LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

JOURNAL HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉ

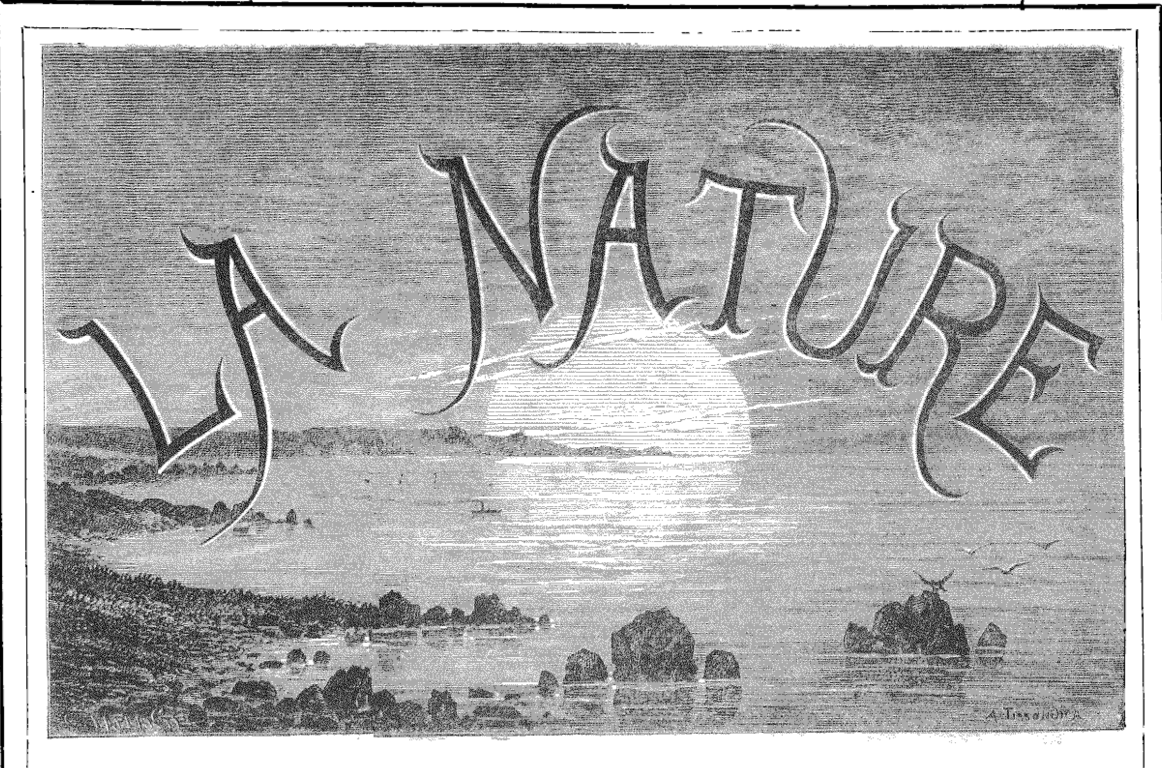
ABONNEMENTS

PARIS. Un an........................ 20 fr. » | DÉPARTEMENTS. Un an............ 25 fr. »
— Six mois..... .... 10 fr. » | — Six mois............. 12 fr. 50

Étranger : le port en sus.
Les abonnements d'Alsace-Lorraine sont reçus au prix de 25 fr.

Prix du numéro : 50 centimes

CORBEIL. — Typ. et stér. CRÉTÉ.



REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

JOURNAL HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉ

HONORÉ PAR M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE D'UNE SOUSCRIPTION POUR LES BIBLIOTHÈQUES POPULAIRES ET SCOLAIRES

RÉDACTEUR EN CHEF

GASTON TISSANDIER

ILLUSTRATIONS

DESSINATEURS
MM. BONNAFOUX, FÉRAT, GILBERT, E. JUILLERAT, A. TISSANDIER, etc.

GRAVEURS
MM. BLANADET, DIETRICH, MORIEU, SMEETON-TILLY PÉROT, etc.

TROISIÈME ANNÉE

1875

DEUXIÈME SEMESTRE



PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

3ᵉ ANNÉE. — N° 105. 5 JUIN 1875.

LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

VARIATIONS DU CLIMAT

DANS LA RÉGION FRANÇAISE [1].

Toutes les voix de l'histoire qui parlent de nos pays à l'origine de notre ère, sont unanimes à le peindre comme étant d'une rudesse extrême. Cicéron, Lucien, Cassien, trouvent dans la Gaule le type d'un ensemble de conditions climatériques des plus rigoureuses; ils donnent même leur opinion comme étant la traduction d'un proverbe universellement accrédité. Aussi l'âne, au tempérament si modeste et si peu délicat, ne s'était pas encore risqué à passer de la Péninsule au nord des Pyrénées; César rencontrait même le renne très-près de nos frontières, dans la forêt d'Hercignie (la Forêt-Noire), en compagnie de l'élan et du taureau sauvage; la baleine faisait ses croisières jusque dans les golfes de Gascogne et du Lion; puis, dans les longs et froids hivers, les rivières, même le Rhône, se transformaient en routes capables de porter des armées et leur matériel.

On conçoit, dès lors, ce que devaient être les Alpes et les Pyrénées il y a 2000 ans. Polybe, Tite-Live, Silius-Italicus font de leurs frimats des descriptions qui donnent le frisson du froid. Ils nous montrent partout des amas monstrueux de neiges séculaires, des monts et des nappes de glaces dures et brillantes comme le cristal, dont l'ensemble désolé s'étend aussi loin que la vue peut porter. Aussi le célèbre Agassiz affirme, avec l'autorité qui s'attache à son nom, que ces régions ont eu des glaciers dont ceux d'aujourd'hui, malgré leur sublime horreur, ne sont que de petites réductions, et pour l'étendue et pour le nombre.

Au commencement donc de l'ère chrétienne, les conditions atmosphériques de notre France devaient faire son sol très-peu fertile en productions variées. A l'exception de la province romaine, aujourd'hui la Provence, la terre était couverte presque exclusivement de forêts nombreuses, parsemées de marécages fangeux. Aussi Varron ne trouve en Franche-Comté ni en Bourgogne la culture d'aucun arbre fruitier; Posidonius voit les habitants des mêmes pays se restreindre à la culture du millet qui, avec une mauvaise bière, constitue la nourriture des naturels.

Alors la vigne ne se cultivait pas, dans les Gaules, au-delà de Cévennes. Bientôt les efforts des Gaulois, passionnés pour le vin, lui font franchir cette limite, au temps de Vespasien. Mais les vins de ces premiers essais sont en tel discrédit que Domitien ordonne en 96 que les vignes soient arrachées. Ce n'est que deux siècles plus tard, en 281, que Probus, vu l'adoucissement du climat, permet de reprendre la culture suspendue. Dès lors elle monte peu à peu vers le Nord. Dès la fin du quatrième siècle on obtient des résultats satisfaisants sur les coteaux de la Moselle et des environs de Paris. Au neuvième siècle, la vigne s'est acclimatée et donne de bons produits en Bourgogne, en Franche-Comté, en Alsace, dans la Brie, dans la Beauce, en Bretagne. Des actes authentiques nous la montrent bientôt dans la Picardie, les Flandres, les pays de Liége, de Louvain et même en Angleterre. André Braccio rencontre encore en 1596, dans ce dernier pays, des vignes qui donnent des récoltes dans des expositions privilégiées.

[1] Bien des fois j'ai été délégué par la Société d'histoire naturelle de Colmar pour être l'un de ses représentants aux réunions annuelles des Sociétés savantes de la province. C'est même sous les auspices d'une de ces délégations que j'ai fait, pour la première fois, à la Sorbonne, la communication dont je vais exposer ici la partie principale. Membre de la Société colmarienne depuis sa fondation, je m'honore d'avoir pris part à ses travaux pendant les quinze années de la durée de sa vie française et d'avoir été l'un de ses secrétaires, jusqu'au jour de mon expulsion brutale de l'Alsace par les Allemands, à la fin de la guerre. Je voudrais donc tout d'abord essayer de faire savoir d'ici que je partage sincèrement, et certainement avec les autres absents, le regret exprimé par nos anciens collaborateurs, de notre séparation, imposée par le malheur de l'annexion. Tous, de loin comme nous l'étions de près, nous restons attachés de cœur à notre famille scientifique d'Alsace; nous adressons nos vœux de réussite aux travaux de ceux qui gardent le foyer, et nous nous estimerons heureux d'entretenir avec eux les relations fraternelles qu'ils désirent de continuer.

Mais déjà, avant le seizième siècle, avait commencé une dégradation du climat. Dès la fin du quatorzième siècle, on avait procédé à l'arrachage des vignes successivement en Angleterre, dans les Flandres, l'Artois, la Normandie. Pour remplacer à mesure une boisson qui menaçait de faire défaut, on substituait à la vigne le pommier, au vin le cidre, dans nos provinces du Nord-Ouest. Puis, la dégradation du climat et l'arrachage des vignes ont suivi l'ordre inverse de la viticulture pendant la première période. Des chartes sérieuses établissent la réalité des faits. Nous savons tous d'ailleurs que le fameux *petit vin de Suresne*, si fort apprécié des gourmets, au dix-septième siècle, en est venu à mériter la déshonorante appellation de *petit bleu*.

Ce n'est pas seulement la culture de la vigne qui témoigne de la dégradation continue de notre climat, depuis les temps du moyen âge. L'oranger, le citronnier, le limonier, ont cessé d'être cultivables en pleine terre dans le Languedoc ; la canne à sucre ne prospère plus dans la Provence, où elle avait été importée et fort bien acclimatée ; l'olivier a rétrogradé et continue de rétrograder vers le Midi. Les anciens du pays de Carcassonne affirment que, dans les environs, la rétrogradation de l'olivier peut être portée à 15 ou 16 kilomètres, depuis les temps immédiatement antérieurs à notre grande révolution politique.

Assurément, on peut discuter et n'être pas d'accord sur les causes ; mais le fait de l'oscillation climatérique me semble ne pas être contestable. On a bien essayé d'expliquer l'ascension vers le Nord des végétaux délicats par le déboisement, le desséchement, une culture mieux dirigée, en un mot par l'influence de l'homme. Mais si tout le progrès eût été la conquête de l'homme seul, comment s'expliquerait-on que ses efforts n'aient pas suffi à maintenir les résultats obtenus ?

Peut-être faut-il recourir à une cause cosmique, à une loi des mondes, qui déplacerait l'axe terrestre par un mouvement dont la durée pourrait être celle des phénomènes de la précision des équinoxes. Avec cette explication, ce que nous apprend l'histoire ne serait qu'une fraction d'oscillation de part et d'autre d'une situation extrême. Car, en remontant à une date que des calculs permettent de porter à 12000 ans au moins, en arrière de nous, nous trouvons nos régions subissant les rigueurs du climat nécessaire à la prospérité du renne laponien ; puis la faune et la flore de l'âge géologique immédiatement antérieur, de l'âge tertiaire, n'indiquent-elles pas un climat qui aurait beaucoup d'analogie avec celui dont nous jouissons actuellement. Mon explication *personnelle* des variations climatériques aurait pour conséquence forcée que la hauteur du pôle céleste, au-dessus d'un horizon, ne serait pas constante. Or, je lis dans une lettre que M. Airy, de l'Observatoire de Greenwich, m'a fait l'honneur de m'écrire, que, d'après des observations de mesure, il ne répugnerait pas à ce savant d'admettre le déplacement du pôle. C'est donc aux astronomes que je fais appel, en les priant d'accorder à la question cette sûreté de méthode et d'observation dont ils ont le secret.

J. Bourlot,
Officier de l'instruction publique

—◇—

LES

MAMMIFÈRES DU THIBET ORIENTAL

I. — LE RHINOPITHÈQUE DE ROXELLANE.

(*Rhinopithecus Roxellanæ*, A. Milne Edwards.)

Pendant longtemps la Chine fut inaccessible à nos voyageurs, et la faune de cette vaste région qui s'étend à l'est du Turkestan, entre le fleuve Amour et l'Himalaya, ne fut connue que par les peintures plus ou moins fantaisistes des artistes chinois ou par quelques spécimens venus par la voie du commerce, sans indication précise de localité. Ce n'est que vers 1850 que M. de Montigny put envoyer au Muséum d'histoire naturelle plusieurs espèces de mammifères de la Chine. Quelques années plus tard M. Fontanier, consul honoraire à Pékin, recueillit pour le même établissement, des collections assez nombreuses de mammifères, d'oiseaux et d'autres animaux de différents groupes, et presque à la même époque, M. Swinhoe, qui était alors consul d'Angleterre à Amoy, commença à rassembler, soit aux environs de cette ville, soit dans l'île de Formose, de nombreux spécimens d'oiseaux et de mammifères dont il publia la description dans l'*Ibis*, dans les *Proceedings* de la Société zoologique de Londres et dans quelques autres recueils scientifiques anglais. Mais ces voyageurs n'avaient réussi à visiter que les provinces baignées par la mer de Chine, la mer Orientale et la mer Jaune, et n'avaient pu, malgré tout leur zèle, se procurer qu'un très-petit nombre d'espèces de l'intérieur de l'empire. Il restait donc à découvrir la plus grande partie de la faune de la Chine, M. l'abbé Armand David se proposa de combler cette lacune, et pendant plus de dix ans, au prix de fatigues excessives, à travers d'innombrables dangers, il explora des régions où jusqu'alors aucun naturaliste européen n'avait pénétré. Durant ces voyages, il rassembla les documents les plus précieux sur la faune et la flore des pays qu'il traversait, et fit parvenir à diverses reprises au Muséum d'histoire naturelle des collections d'une valeur considérable, renfermant une grande quantité d'espèces nouvelles, ou dont la présence n'avait pas encore été signalée dans l'Asie orientale[1].

M. l'abbé David arriva à Pékin au mois de juillet

[1] Une relation succincte du voyage de M. l'abbé David et les descriptions d'un grand nombre d'espèces d'oiseaux ont été insérées dans les *Nouvelles Archives du Muséum*, et la plupart des mammifères ont été décrits et figurés par MM. H. et A. Milne-Edwards dans leurs *Recherches pour servir à l'histoire des mammifères*.

1862, et dès l'année suivante il fit au Muséum un premier envoi d'objets d'histoire naturelle, recueillis et préparés par lui. En 1864, il partit pour Géhol, localité située à 200 kilomètres au nord de Pékin, et y fit un séjour de plusieurs mois, pendant lequel il réunit de nouveaux matériaux pour nos collections.

En 1866 il entreprit, dans la Mongolie et dans l'Ourato, un long voyage qui fut également des plus fructueux; enfin il consacra les premiers mois de l'année 1868 à parcourir le Kiangsi, province de la Chine centrale, qui depuis quelques années était accessible aux Européens, mais dans laquelle il parvint encore à découvrir plusieurs espèces nouvelles.

Le 13 novembre 1868, M. David reprit son voyage et remonta le Yangtze-Kiang, que les Chinois nomment *Ta-Kiang* ou Grande-Rivière ; il alla d'abord en bateau à vapeur jusqu'à Honkong, et de là, en jonque chinoise, à travers une série de lacs et de canaux, jusqu'à l'ancienne cité de Ichang. Après une semaine de pénible navigation, il rejoignit le Fleuve Bleu et s'embarqua dans une jonque de plus fort tonnage pour aller jusque dans la province de Setchuan, mais à Chongkin il quitta son bateau, et laissant ses bagages continuer par eau, il coupa droit à travers les terres et atteignit en douze jours la ville de Ching-tou, capitale du Setchuan. Cette ville est bâtie dans une plaine fertile et bien cultivée, qui est arrosée par de nombreux canaux; M. David y resta deux mois entiers, passant ses journées à chasser et à herboriser soit dans les environs, soit dans les montagnes qui s'élèvent au nord de la ville, et qui sont un peu plus boisées que celles de la région orientale. Dans les derniers jours de février 1869, le courageux missionnaire se remit en route, et marchant toujours vers l'ouest, à travers un pays accidenté, où il lui fallut gravir péniblement des pentes couvertes de glace, il pénétra dans la principauté indépendante de Moupin, située sur les limites de la Chine proprement dite. Ce pays, qui ne figure pas sur la plupart des cartes de l'Asie orientale, est habité par les Mantzes, peuplades qui n'appartiennent ni à la race chinoise, ni à la race thibétaine, mais qui se rapprochent davantage de cette dernière ; il est compris entre le Kokonor, le pays de K'ham et le Lassa, et il est séparé du Népaul, du Boutan et de l'Assam par la grande chaîne de l'Himalaya. Mais il se rattache à ce dernier massif par de hautes montagnes dont les sommets sont couverts de neiges éternelles ; aussi, quoique le centre du Moupin se trouve entre le 31e et le 32e degré de latitude nord, c'est-à-dire au niveau de l'Egypte, les hivers y sont d'une rigueur extrême; la neige persiste pendant plusieurs mois dans les vallées, et durant le reste de l'année il pleut et il neige très-fréquemment. Cette humidité constante de l'atmosphère entretient une riche végétation ; de tous côtés croissent des magnolias, des lauriers et des rhododendrons, qui atteignent souvent une taille considérable, et les montagnes sont couvertes, jusqu'à mi-hauteur de 9 à 10,000 pieds de forêts de pins et de cèdres. C'est dans cette contrée, complétement inconnue des Européens, que M. David vint s'établir, au milieu d'une grande vallée, à 2,129 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à une journée de marche seulement du Hong-chan-tin, montagne qui s'élève à plus de 5,000 mètres et qui est dominée elle-même par des cimes neigeuses au nord et au sud-ouest.

Dès son arrivée, notre compatriote se heurta à des difficultés qui, au premier abord, semblaient insurmontables ; en effet, un décret venait d'être promulgué qui défendait la destruction de toute espèce de gibier, en raison d'une nouvelle incarnation de Bouddha. Mais fort heureusement les chasseurs du pays ne se montrèrent pas intraitables, et M. David parvint, à prix d'argent, à faire taire leurs scrupules. C'est ainsi qu'il se procura un certain nombre d'oiseaux et de mammifères appartenant à des groupes qu'on ne s'attendait pas à voir représentés dans ces régions glacées.

Parmi ces types intéressants découverts dans le Moupin, il faut citer en première ligne un singe à longue fourrure et à nez retroussé, que M. Alphonse Milne-Edwards a décrit et figuré sous le nom de *Rhinopithecus Roxellanæ.* Cette espèce habite les montagnes de la partie occidentale du Moupin, et le district de Yao-tchy et jusqu'au Kokonoor ; elle vit par conséquent dans une région où la neige persiste pendant plus de la moitié de l'année. D'après le récit des chasseurs, ces singes se trouvent toujours dans les forêts, en troupes nombreuses ; ils se tiennent ordinairement sur le sommet des grands arbres et se nourrissent des fruits et des bourgeons du bambou sauvage. Par l'absence d'abat-joues, c'est-à-dire de poches situées sur les côtés de la bouche et servant à emmagasiner la nourriture, et par l'existence d'un seul talon à la dernière dent molaire inférieure, ils offrent certains rapports avec les Semnopithèques, mais ils ne peuvent être rangés dans le même genre, car il présentent, dans leur structure anatomique, aussi bien que dans leur aspect extérieur, des particularités qui leur assignent une place à part dans la série des singes. Chez les Semnopithèques, en effet, tels que le Cimepaye (*S. melalophus*), l'Entelle (*S. entellus*) et le Tchincou (*S. maurus*), les membres sont démesurément longs par rapport au corps, le pouce des mains antérieures est court et placé fort en arrière, la queue est longue et grêle, tandis que chez le Rhinopithèque de Moupin, les membres sont courts et fortement musclés, le corps très-massif, la queue touffue et relativement plus courte que chez l'Entelle. A ces caractères s'en joignent beaucoup d'autres qui justifient pleinement la création d'un genre nouveau en faveur du singe de Moupin. Ainsi les membres antérieurs et postérieurs n'offrent pas entre eux de disproportions notables, comme cela se voit chez plusieurs Semnopithèques; l'Humérus est très-long, il dépasse l'avant-bras et s'élargit beaucoup dans sa portion articulaire ; le radius présente une forte courbure dont la convexité regarde en avant, d'où il résulte que l'espace interrosseux

acquiert une largeur exceptionnelle; la main est large, robuste, au lieu d'être allongée, comme chez le Douc et le Cimepaye, mais le pouce est aussi rudimentaire que chez ces derniers, et la phalange unguéale dépasse à peine l'extrémité du premier métacarpien. Les phalanges des autres doigts sont très-arquées, ce qui permet à la main de saisir les branches avec une grande force. Le bassin s'élargit considérablement dans la portion occupée par les fosses iliaques, et les tubérosités ischiatiques présentent, comme chez les Semnopithèques, une surface rugueuse correspondant à des callosités. Le fémur est robuste et dépasse en longueur le tibia qui est trapu et pourvu d'un bord antérieur très-saillant; enfin les phalanges des mains postérieures sont courtes et arquées, ce qui donne à la *paume* la forme d'une voûte, et le pouce, au lieu d'être presque atrophié, comme dans les mains antérieures, s'allonge jusqu'à l'extrémité de la première phalange de l'index.

La conformation de la tête dénote un animal bien plus intelligent que les Macaques et les Semnopithèques. En effet, la face est faiblement prognathe, ou, en d'autres termes, la mâchoire inférieure ne présente pas, relativement au front cette saillie prononcée qui est presque toujours un signe de férocité; la boîte crânienne est large et développée en arrière, et les crêtes temporales, c'est-à-dire les saillies osseuses sur lesquelles s'inséraient les muscles principaux de la mâchoire inférieure, sont plus étroites que chez les Semnopithèques. Les orbites sont arrondies, les pommettes saillantes, et la région nasale, au lieu de se continuer en ligne droite avec le front comme chez le Semnopithèque mitré ou chez le Douc, est fortement excavé, ce qui imprime à la face un cachet tout particulier. Les os du nez sont extrêmement réduits, et l'ouverture des fosses nasales est très-grande, surtout chez l'adulte.

Les dents se font remarquer par leur développement, et chez le mâle les canines sont longues, aiguës et tranchantes en arrière.

Après avoir fait connaître sommairement cette espèce dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences, M. le professeur Alphonse Milne-Edwards en a donné, dans le bel ouvrage intitulé : *Recherches pour servir à l'histoire naturelle des mammifères*, une description complète d'où nous avons extrait la plupart des détails qui précèdent; il a publié en même temps une figure coloriée, d'après laquelle a été exécuté le dessin que nous mettons aujourd'hui sous les yeux de nos lecteurs. Malheureusement notre dessin ne peut donner une idée de la coloration de l'animal, aussi croyons-nous devoir indiquer en quelques mots quel est le pelage de cette belle espèce, dont les galeries du Muséum d'histoire naturelle renferment plusieurs individus.

Le Rhinopithèque de Roxellane est un singe d'assez grande taille puisque les mâles adultes mesurent $1^m,40$ du bout du museau à l'extrémité de la queue. Il a la face courte, d'un vert turquoise, les yeux assez grands avec l'iris châtain, et le nez fortement relevé vers le front. C'est à cette particularité, qui est d'autant plus accusée que l'animal est plus avancé en âge, que le singe de Moupin doit son nom générique et son nom spécifique.

Les yeux sont entourés d'une peau verdâtre, et le nez et le museau sont presque nus; mais les pommettes, les joues et les arcades sourcilières sont couvertes de poils épais qui se rejoignent sur la ligne médiane, au-dessus du nez. Ces poils, d'un jaune-rougeâtre brillant, se mélangent sur le front avec des poils plus foncés, terminés de noir. Le dessus de la tête est ombragé par des poils d'un noir-grisâtre, à reflets de rouille, formant une sorte de calotte, et dirigés d'avant en arrière.

La nuque et les épaules offrent la même coloration que le sommet de la tête, mais le dos, et surtout la partie postérieure du tronc, sont d'une teinte plus vive et plus brillante, grâce à la présence de poils nombreux dont l'extrémité est d'un gris-jaunâtre à reflets argentés. Chez les vieux individus ces poils atteignent 10 centimètres de long. Sur la face externe des membres antérieurs, on remarque des poils analogues, mais d'une teinte plus sombre, et sur le devant des cuisses et des jambes une bande d'un gris ferrugineux. Toute la partie postérieure et externe des cuisses est, au contraire, d'un jaune très-clair, et la partie interne des cuisses et des jambes offre une teinte de rouille qui tourne au rougeâtre sur le dessus du pied.

Les poils des mains antérieures sont d'un gris plus ou moins ardent. La queue est forte et touffue, d'un gris foncé à la base, et d'un gris blanchâtre à l'extrémité.

Les femelles se distinguent des mâles par quelques différences dans le pelage; elles ont les côtés du cou plutôt gris que jaunâtres et la queue d'une teinte sombre et uniforme; enfin, les jeunes ont la calotte noirâtre du sommet de la tête beaucoup plus étroite, et les côtés de la face ornés de sortes de favoris dont on ne voit plus aucune trace chez les adultes.

Les indigènes donnent à cette espèce le nom de *Kin-tsin-heou*, ce qui veut dire *Singe brun-doré;* ils lui font une chasse assez active, pour en avoir la peau, dont ils se servent contre les rhumatismes.

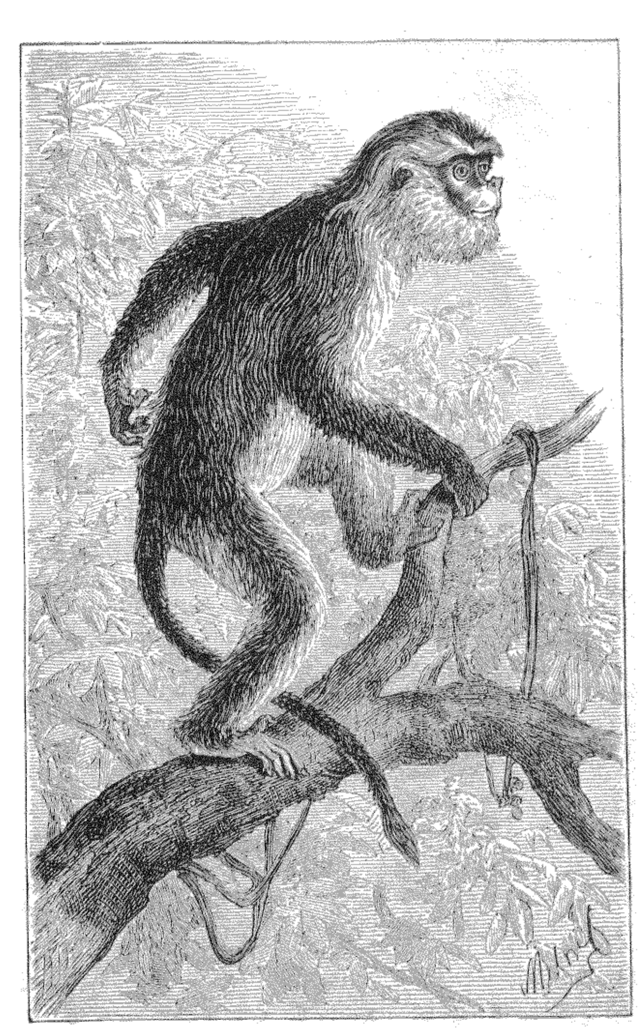
Dans les mêmes régions que le *Rhinopithèque*, sur les côtes boisées les plus inaccessibles, vivent en petites bandes d'autres singes qui sont d'une extrême agilité et qui se retirent dans les cavernes à la manière des Magots de l'Algérie et de Gibraltar. Ces singes devaient être autrefois fort communs, puisqu'un vieux chasseur se vantait, auprès de M. l'abbé David, d'en avoir tué 7 à 800 en une seule année; mais maintenant ils ne se rencontrent que rarement. Par leur queue très-courte et par les poils allongés qui revêtent leur corps, ils ressemblent aux Magots proprement dits, mais ils ont des formes massives et la face plus allongée. Un des individus que M. l'abbé David a envoyés au Muséum d'histoire naturelle, mesure 80 centimètres de long; il a la tête très

grosse relativement au reste du corps, la face nue couleur de chair, avec des marbrures plus foncées à l'entour des yeux, et une teinte brunâtre dans le voisinage de la bouche. Des favoris touffus, d'un blanc grisâtre brillant, garnissent les côtés de la tête, et des poils courts, d'un brun terne, couvrent le front et le sommet du crâne. Les poils de la nuque et des épaules sont beaucoup plus allongés et atteignent presque les mêmes dimensions que chez le Rhinopithèque; ils sont plus foncés que ceux de la nuque et des membres. La poitrine et le ventre sont d'une teinte grisâtre. Les mains antérieures sont petites, tandis que les mains postérieures sont bien développées et fortement velues en-dessus.

La queue est rudimentaire, et les callosités ischiatiques sont bien marquées.

La femelle est sensiblement plus petite que le mâle; elle a le pelage d'une teinte plus uniforme, d'une nature plus soyeuse, et les favoris beaucoup moins longs.

Cette espèce, à laquelle M. Alphonse Milne-Edwards a donné le nom de *Macacus thibetanus*, doit avoir des mœurs beaucoup plus brutales que la précédente, car dans le mâle les crêtes osseuses du crâne sont très-saillantes et rappellent celles que l'on voit sur la tête du Gorille.



Nouveau singe du Thibet oriental (*Rhinopithecus Roxellanæ*, A. Milne Edwards), découvert par l'abbé David.

Dans une espèce de Cochinchine, qui a été découverte par Diard, et décrite par Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, sous le nom de *Macaque oursin*, le crâne présente des crêtes analogues, mais beaucoup moins développées. D'après les renseignements recueillis par M. l'abbé David, il paraît qu'il y a encore dans le Thibet oriental au moins deux autres espèces de singes de grande taille et pourvus d'une longue queue; l'une serait d'un jaune verdâtre, et l'autre d'un noir profond.

E. Oustalet.

— La suite prochainement. —

LA REVERSIBILITÉ DES SONS

A l'occasion de leurs expériences, devenues classiques, sur la vitesse du son, Arago et Gay-Lussac furent témoins d'un fait singulier qui parut alors tout à fait inexplicable. On sait que ces expériences, exécutées en 1822, consistaient à mesurer exactement le temps employé par les décharges d'artillerie pour parcourir l'espace compris entre les stations de Villejuif et de Montlhéry.

Bien que l'atmosphère fût calme, ou tout au plus animée d'un léger mouvement de translation dans le sens de Villejuif vers Montlhéry, le rapport, rédigé par Arago, constate que le plus grand nombre des coups tirés à Villejuif ne furent pas entendus à Montlhéry, tandis que ceux tirés de cette dernière station parvinrent tous parfaitement distincts à Villejuif.

« Quant aux différences si remarquables d'intensité que le bruit du canon a toujours présentées, suivant qu'il se propageait du nord au sud entre Villejuif et Montlhéry ou du sud au nord entre cette seconde station et la première, nous ne chercherons pas aujourd'hui à l'expliquer, parce que nous ne pourrions offrir au lecteur que des conjectures dénuées de preuves. »

Tel est le texte même du passage dans lequel Arago fait allusion à cette singulière anomalie dans la transmissibilité du son.

Le rapport mentionne aussi, incidemment, une autre circonstance qui paraît, ainsi qu'on va le voir, jouer un rôle important dans l'explication du phénomène. On observa, en effet, que les coups tirés à Villejuif étaient sans écho, tandis que « tous les coups tirés à Montlhéry y étaient accompa-

gnés d'un roulement semblable à celui du tonnerre. »

A la suite de ses brillantes recherches sur la propagation du son et sur la transparence acoustique de l'air, le professeur Tyndall s'est demandé s'il ne serait pas possible de reproduire artificiellement ce phénomène de non-reversibilité, de manière à arriver à en connaître la cause. Or, de récentes expériences sur la sensibilité des flammes paraissent l'avoir, en effet, mis en possession d'un appareil qui réalise en petit les faits en question.

En observant les vibrations d'une flamme placée sur le trajet des sons émis par un tuyau, il s'est d'abord assuré, par des essais préliminaires, que sa sensibilité acoustique réside tout entière à sa base même, tandis que sa partie supérieure est complétement insensible aux ondes sonores qui l'atteignent. On comprend qu'il suffit, pour constater cette localisation de la sensibilité, d'abriter successivement, au moyen d'un écran, les diverses régions de la flamme. Lorsque celle-ci se trouve immédiatement derrière l'écran, elle reste tout à fait immobile tant que sa base est abritée, et il en est toujours ainsi, même dans le cas où le tuyau qui sert de source acoustique est assez éloigné pour que les ondes qu'il émet puissent atteindre directement la région supérieure de la flamme. Par contre, il résulte de cette localisation même que la flamme n'éprouve aucune action si l'on renverse la disposition de tout le système en mettant le tuyau immédiatement derrière l'écran et la flamme à une certaine distance au delà de ce dernier.

En se basant sur cette expérience si simple, le prof. Tyndall se demande si le fait de non-réversibilité, signalé par Arago, ne pourrait pas s'expliquer par une grande opacité acoustique de l'air environnant la station de Villejuif qui recevait plus directement que Montlhéry les fumées de la capitale dont il est plus rapproché. L'air, à Villejuif, étant moins homogène et par suite plus opaque pour les sons, devait, suivant l'auteur, former comme une sorte d'écran placé immédiatement devant le canon qu'on y tirait. De là aussi cet écho prolongé, ce roulement de tonnerre qui accompagnait les décharges de Montlhéry et résultait de leur répercussion successive à l'intérieur des couches plus opaques formant l'écran de Villejuif.

On sait, en effet, que, d'après les observations de M. Tyndall, la durée d'un écho atmosphérique mesure l'épaisseur de la couche d'air hétérogène qui le produit. L'auteur termine le travail que nous venons d'analyser en citant une ingénieuse expérience qui permet de réaliser, en quelque sorte à volonté, les phénomènes de réflexion atmosphérique du son.

Deux minces tuyaux de verre, ouverts aux deux bouts, sont disposés dans un plan vertical de manière à former entre eux un angle aigu. Sur le prolongement inférieur de l'axe de chaque tube se trouve, à droite et à gauche du système, la base d'une flamme sensible. Enfin, en dehors du sommet de l'angle aigu formé par les deux tubes, on place un certain nombre de morceaux de calicot humide tendus sur des cadres. Or, en faisant vibrer un tuyau sonore dans l'un des tubes, on constate qu'il faut intercaler un assez grand nombre de ces cadres pour empêcher le son d'agiter la flamme qui correspond à ce tube. En ajoutant successivement plusieurs cadres les uns aux autres, on voit, en même temps, la flamme située dans l'axe de l'autre tube s'agiter de plus en plus, à mesure que leur nombre augmente[1].

—⋄◇⋄—

LES GLYPTODONS

TATOUS GIGANTESQUES FOSSILES

DANS L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE.

Parmi les grands mammifères d'espèces anéanties dont on trouve les ossements dans les terrains diluviens et dans les cavernes de l'Amérique méridionale, il en est peu dont les caractères soient aussi singuliers que les Glyptodons. C'étaient d'énormes édentés de la famille des Dasypidés ou Tatous, mais ils présentaient dans leur carapace, dans certaines portions de leur squelette et dans la conformation de leurs dents, des particularités qui ne permettent pas de les entrer faire dans les genres représentant actuellement le même groupe; leur nomenclature, ainsi que la détermination exacte des pièces qu'ils ont laissées dans le sol, a souvent embarrassé les naturalistes. Leurs carapaces ont, d'abord, été attribuées au mégathérium, gigantesque animal qui a vécu dans les mêmes régions; mais cette erreur a pu être rectifiée, dès que l'on a connu certaines parties osseuses des Glyptodons, et surtout le pied de ces animaux, qui est, en effet, très-différent de celui des grands paresseux, aussi bien de celui du mégathérium que de celui des genres qui s'en rapprochent par leurs caractères principaux, comme le Lestodon, le Mylodon, le Mégalonyx et le Scélidothérium.

Le modèle en plâtre des os du pied d'un Glyptodon, qui fut envoyé à Paris, il y a plus de quarante ans, et comparé, dans le cabinet d'anatomie comparée, aux pieds du Mégathérium, ainsi qu'à ceux de divers genres de Tatous, a fourni une des premières données d'après lesquelles on a d'abord établi la distinction générique des Glyptodons, distinction que de nouvelles preuves ont si bien confirmée depuis lors. On démontre même aujourd'hui qu'il a existé plusieurs espèces de ces animaux, et que ces espèces peuvent elles-mêmes être partagées en plusieurs genres.

Ce fut le savant anatomiste anglais, M. Owen, qui proposa d'appeler ces grands Édentés, du nom qui leur est resté, lequel a pour racines deux mots grecs, signifiant « dents sculptées ou cannelées »,

[1] *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève.*

et fait allusion à la forme des dents de ces mammifères; mais en même temps, MM. Lund et Bronn proposaient, de leur côté, d'autres dénominations, le premier celle d'*Hoplophorus*, qui est peut-être antérieure à la dénomination imaginée par M. Owen, et le second celle d'*Orycterotherium*, qu'on n'aurait pas pu accepter parce qu'elle avait déjà été employée dans un autre sens, par le docteur Harlan; quand à celle de *Chlamydotherium*, à laquelle on a eu aussi recours, elle ne pourrait pas non plus être admise dans ce sens. M. Lund venait, de son côté, de l'employer pour un genre à la fois différent des Tatous et des Glyptodons, genre dont la découverte lui était due. Il résulte de ces détails synonymiques que si l'on n'avait pas admis pour désigner les animaux qui vont nous occuper, le nom proposé par M. Owen, c'est à celui d'Hoplophorus, faisant allusion non plus à la forme de leurs dents, mais à l'armure protectrice dont les Glyptodons sont pourvus qu'il faudrait avoir recours.

Les dents des Glyptodons rappellent, par leur apparence, celles des petits rongeurs de nos pays, auxquels on donne le nom de Campagnols, et elles manquent de même de véritables racines; mais leur fût est fort long, leur volume est considérable, et les rainures qu'on y remarque les partagent en trois lobes. Ces dents sont au nombre de huit paires à chaque mâchoire, et il n'existe en avant d'elles aucune trace de canines, non plus que d'incisives; l'espace qui précède les molaires est d'ailleurs fort court.

Le crâne était recouvert d'une calotte osseuse formée, comme la carapace proprement dite, par des plaques dermiques ossifiées; il est de forme ramassée, possède une longue apophyse jugale descendante et sa mâchoire inférieure est courte et élevée, surtout dans ses parties articulaire et coronoïde.

Il y a cela de particulier à la colonne vertébrale que plusieurs des cervicales, les 2e à 5e, sont soudées entre elles. Leur corps est très-aminci, et elles jouent par leurs apophyses articulaires, ainsi que par une articulation placée en arrière de la masse synostosée de leurs apophyses transverses, sur la septième vertèbre de la même région. Celle-ci est à son tour soudée avec les deux premières dorsales, ce qui constitue une nouvelle synostose également articulée en manière de ginglyme avec le reste de la colonne dorsale qui comprend en tout dix vertèbres (celles des numéros 3 à 12).

Cette seconde portion de l'épine dorsale n'est pas moins différente de ce que l'on voit chez les autres mammifères. Les vertèbres qui la composent sont soudées les unes aux autres jusque dans leurs apophyses épineuses qui forment ensemble une crête médio-longitudinale, et elles sont bordées de chaque côté par une large rainure destinée aux muscles dorsaux. Les trous de conjugaison qui ont un orifice supérieur et un orifice inférieur indiquent seuls la séparation primitive des vertèbres, et les corps vertébraux ne sont représentés que par une lame inférieure mince et continue, de telle sorte que la moelle épinière se trouvait logée, comme aux deux portions que nous avons déjà décrites, dans un canal très-aminci inférieurement, très-solide au contraire latéralement et en dessus, ce qui constitue une disposition tout à fait différente de ce que l'on voit dans tous les animaux de la même classe. Latéralement, la même partie s'élargit pour l'insertion des côtes, et en dessus elle fournit la crête médiane dont nous avons déjà parlé.

Le bassin ne serait pas moins extraordinaire si nous n'avions pour nous aider à le comprendre celui des Tatous de nos jours, en particulier, celui du Priodonte et celui du Chlamyphore.

Quant à la queue, elle commence par quelques vertèbres ayant leurs apophyses épineuses et transverses, ainsi que les os en V bien développés, mais les dernières sont à peu près réduites à leur corps ou partie centrale; elles peuvent même être soudées entre elles dans certaines espèces, le tube solide fourni par l'ossification de la peau qui les protége les tenant alors enfermées dans un étui qui s'oppose à leur mobilité.

Les côtes ont leur partie sternale ossifiée et le sternum est formé dans sa région antérieure par une large sternèbre soudée à la première côte et qui suit dans ses mouvements la synostose cervico-dorsale résultant de la soudure de la 7e cervicale aux 1re et 2e dorsales; c'est là une disposition également remarquable et qui ajoute encore à la singularité des caractères ostéologiques des Glyptodons.

Les membres indiquent par leur conformation que ces animaux étaient aptes à fouiller le sol comme le sont aussi les Tatous. Cependant les Glyptodons n'avaient pas de clavicules, tandis qu'il en existe chez les Tatous, et leur humérus était assez allongé; mais leur omoplate était forte, et un commencement de soudure se remarque quelquefois dans les deux os de leur avant-bras.

Ces animaux n'avaient point de perforation épitrochléenne à l'humérus et leurs membres antérieurs étaient pourvus de doigts assez courts, surtout si on les compare aux doigts médians de certains Tatous, tels que le Priodonte. Ils n'en avaient que quatre de bien développés.

Le même nombre de doigts se retrouve aux pieds de derrière, dont la jambe est courte, ayant ses deux os (tibia et péroné) soudés entre eux par leurs extrémités et dont le fémur a son troisième trochanter bien plus descendu que ne l'est celui des Tatous. Les phalanges onguéales des orteils étaient particulièrement raccourcies.

Quant au bassin, indépendamment de la forme si remarquable du sacrum, qui est fixé aux os latéraux par une double soudure dont l'une le rattache à l'os des îles et l'autre à l'ischion, il présente en outre cela de particulier qu'une double paire de saillies, l'une iliaque, l'autre ischiatique, le mettaient en rapport avec la carapace à laquelle il fournissait ainsi un puissant soutien.

Nous rappellerons, enfin, que le crâne si court des

Glyptodons ne laissait pour le cerveau de ces animaux qu'une cavité peu considérable, et que cet organe était fort peu développé eu égard à la grande taille des fossiles dont nous parlons. Il est donc à supposer que les Glyptodons étaient dépourvus d'intelligence et que sous ce rapport ils restaient encore inférieurs à la plupart des autres Édentés.

Ces animaux, dont on connaît une dizaine d'espèces au moins, sont aujourd'hui partagés en trois genres, auxquels on a donné les noms suivants : 1° *Schistopleurum*, proposé par M. Nodot; 2° *Hoplophorus*, déjà employé par M. Lund; 3° *Panochthus*, proposé par M. Burmeister.

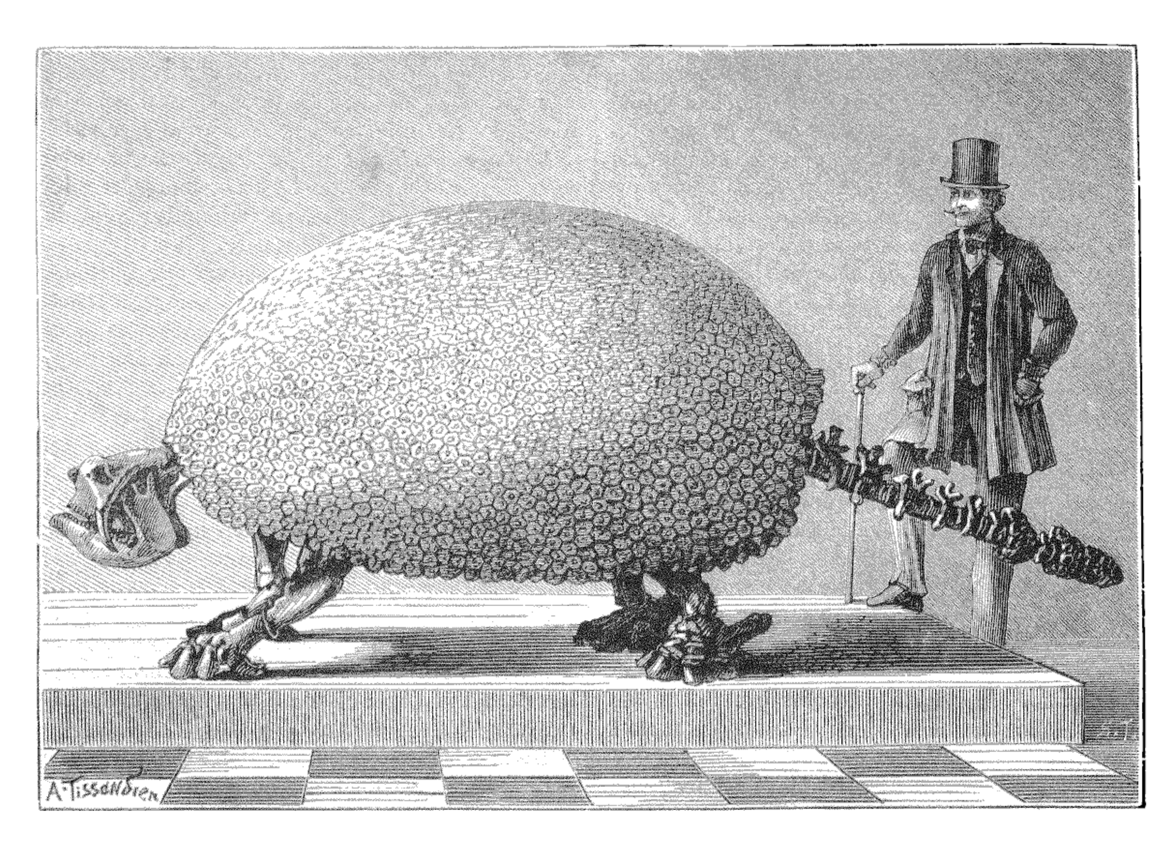


Fig. 1 — Le *Schistopleurum* au Muséum d'histoire naturelle.

Les Schistopleurums avaient les plaques de la carapace en rosaces, fortement granuleuses, et dont la pièce centrale était la plus forte; leur queue se composait de segments articulés entre eux, au lieu d'être soudés en tubes.

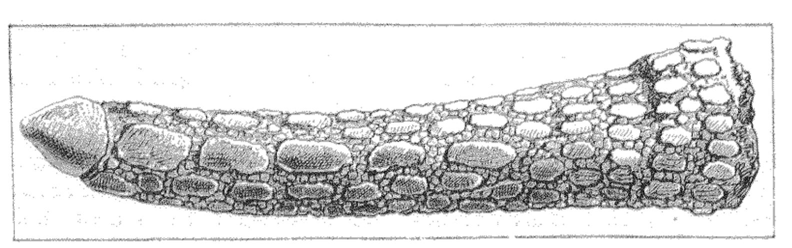


Fig. 2. — Tube caudal de l'*Hoplophorus*.

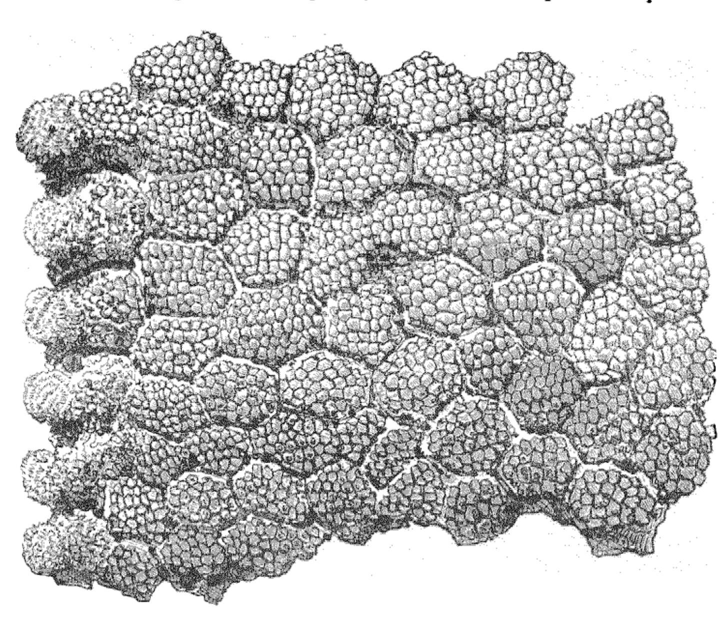
Chez les Hoplophores, les plaques de la cuirasse étaient plus lisses, quoique en général composées de plusieurs compartiments, et la partie ostéodermique de la queue formait un tube, dont certaines plaques étaient plus grandes que les autres.

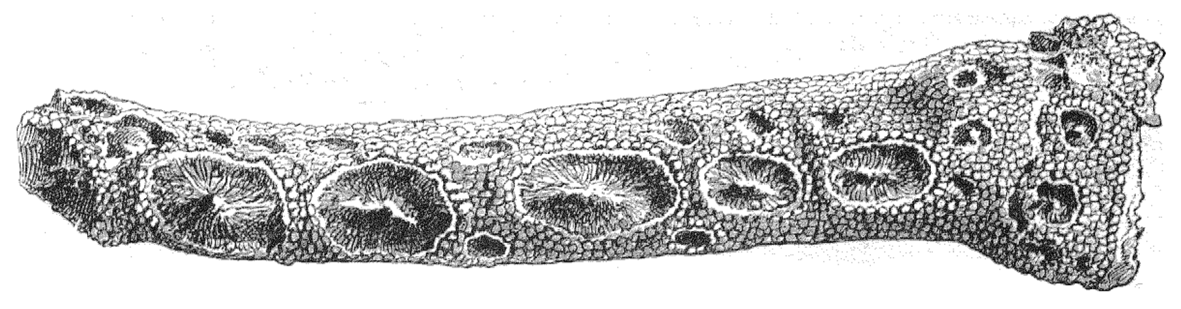
Les Panochthus avaient, au contraire, les plaques finement grenues ou constituées par des pièces simples non décomposables comme celles des Schistopleures ; en outre, le tube ostéodermique, dont leur queue était en grande partie enveloppée, présentait de gros tubercules susceptibles de se détacher dans certains cas, ce qui constitue un caractère facile à reconnaître.

La division des Glyptodontes, dont les Chlamydothériums de M. Lund ne font pas partie, comprend ; ainsi qu'on le voit, trois genres au moins et un certain nombre d'espèces. Les caractères distinctifs en ont surtout été donnés par MM. Owen, Lund, Nodot et Burmeister. L'examen ostéologique des mêmes animaux entrepris en vue de faire connaître les prin-

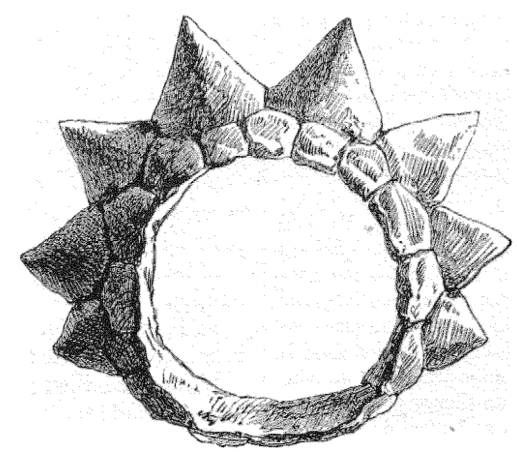
cipales particularités anatomiques qui leur sont propres, a aussi occupé les mêmes naturalistes et il a également fourni le sujet de remarques fort curieuses à de Blainville, ainsi qu'à MM. Louis Huxley, Sénéchal, Serres, G. Pouchet, Cornalia, etc.

Les restes fossiles des Glyptodontes abondent dans certaines parties de l'Amérique méridionale, et les fouilles que l'on pratique dans le terrain pampéen en fournissent chaque jour de curieux échantillons. Des carapaces entières, ainsi que des squelettes complets de ces êtres antédiluviens, ont été recueillis à plusieurs reprises, et il s'en voit maintenant dans plusieurs des grands musées de l'Europe ou dans ceux de l'Amérique. Le musée public de Buenos Ayres, si voisin des localités où ces fossiles se rencontrent, est particulièrement riche en objets de ce genre, et il a fourni au savant directeur de cet établissement, M. Burmeister, le sujet d'une excellente monographie. Il en existe


Fig. 3 — Portion de la carapace d'un Panochtus.


Fig. 4. — Tube caudal d'un exemplaire du même genre.

aussi de fort beaux spécimens en Angleterre, particulièrement à Londres, dans le Musée britannique et dans le Musée des chirurgiens. On en voit dans plusieurs villes de l'Italie, et il y en a également en France, à Dijon, par exemple, où M. Nodot a trouvé les matériaux de son important travail, et surtout à Paris, où ils sont, au moins, aussi nombreux qu'à Londres; ils y ont, de même, été étudiés par un grand nombre d'anatomistes, et le public ne les voit pas avec un moindre intérêt. Notre Muséum national a reçu en don une partie des ossements de Glyptodons qu'il possède, principalement de feu l'amiral Dupotet, qui a commandé le blocus de Buenos-Ayres. Les autres ont été acquis de différentes personnes, dont il est également juste de citer ici les noms. Ce sont MM. Villardebo et F. Seguin, qui les ont découverts dans différentes localités de la République Argentine, et ils n'ont réussi à se les procurer et à les apporter en France qu'à force de courage et de persévérance. Des éloges sont plus particulièrement dus, sous ce rapport, à M. Seguin.


Fig. 5. — Un des anneaux osseux de la queue du *Schistopleurum*.

Les figures qui accompagnent cet article sont exécutées d'après des pièces tirées de la collection de M. Seguin, que l'on est en

train de réparer, en ce moment, de manière à pouvoir la placer sous les yeux des visiteurs. Elles représentent :

1° Le squelette du *Schistopleurum*, recouvert de sa carapace. Une partie des anneaux osseux de la queue existe seule;

2° Le tube caudal de l'*Hoplophorus;*

3° Une portion de la carapace d'un *Panochthus;*

4° Le tube caudal d'un exemplaire du même genre.

P. Gervais.

EFFETS

DE LA FAIM ET DE LA SOIF PROLONGÉS

Le récit des horribles souffrances endurées par les occupants d'un des deux bateaux du malheureux vaisseau d'émigrés le *Cospatrick*, qui sombra, il y a cinq mois, à la suite d'un incendie, avec 400 ou 500 individus à bord, ne doit pas être oublié. Le docteur Fowler, écrivant de Sainte-Hélène le 12 décembre 1874 à la *Lancette anglaise*, dit : « Les trois matelots survivants m'arrivèrent après huit jours de traitement humain et intelligent, auquel les avait soumis le capitaine Jahnke, du vaisseau *British Sceptre*. L'un, âgé de trente ans, souffrait d'une muco-entérite; un autre, âgé de quarante-six ans, souffrait de faiblesse, et le troisième, âgé de dix-huit ans, d'une inflammation des pieds, conséquence fréquente de l'absorption prolongée et continuelle d'eau de mer. J'ai obtenu de ces hommes le récit suivant :

« Le bateau dans lequel ils se refugièrent en quittant le vaisseau en flammes contenait trente personnes, toutes du sexe masculin et toutes adultes, à l'exception de trois. Depuis 1 heure de l'après-midi, du 18 novembre jusqu'à 5 heures du matin du 27 novembre, date de leur secours, ils furent sans une goutte d'eau et sans nourriture aucune. Leurs vêtements furent constamment mouillés par l'eau de mer jusqu'au 25 (huitième jour); le temps se calma alors et leurs vêtements séchèrent. Quoique la soif se soit fait cruellement sentir, elle n'arriva à la dernière période que le huitième jour, quand la faim aussi devint presque insupportable. Les trois récits, sur ces points comme sur d'autres, sont en parfait accord. Dans les cas fatals, la mort fut précédée de folie, conséquence attribuée à ce qu'ils avaient bu de l'eau de mer, tentative à laquelle résistèrent les survivants jusqu'au neuvième jour, où ils en burent seulement une petite quantité. Dans un ou deux cas, les symptômes de folie apparurent avant qu'on eût bu de l'eau de mer. Les premières morts arrivèrent le cinquième jour : six personnes moururent; le sixième jour, quatre autres périrent, et le septième, six; le huitième jour, le nombre des vivants était réduit à huit, dont trois étaient fous. Tous se plaignaient d'une sensation horrible de vide dans l'abdomen, accompagnée dans quelques cas de douleur dans le côté gauche. Les facultés mentales étaient dans la torpeur, et le corps dans une langueur extrême. Chacun s'aperçut de bonne heure de sa mauvaise haleine et souffrait horriblement d'une viscosité dans la bouche, qui était un peu apaisée en mâchonnant un bouchon. Après les premiers décès, un silence presque complet régna dans le bateau, rompu seulement de temps en temps par des murmures du délire. Malgré leur prostration, aucun ne pouvait réprimer une agitation qui les poussait à changer de place fréquemment dans le bateau. Dans les cas fatals, les malades déliraient pendant un jour ou deux, mais ils n'étaient pas furieux. Ils erraient sans but dans le bateau et à la fin s'étendaient et mouraient tranquillement dans l'apparence du sommeil, probablement dans un état de coma. Dès le deuxième jour, tous burent leur urine, qui était liquide sans exception, claire et de couleur cerise, et évacuée librement. Le sixième jour de leurs tortures, les survivants, comme beaucoup qui moururent plus tard, burent le sang de ceux qui mouraient; ils essayèrent aussi de manger une petite quantité de foie et ne l'avalèrent que très-difficilement. Ils continuèrent à boire du sang en quantité plus ou moins grande jusqu'à leur délivrance. Dans un cas seulement, il y eut de la diarrhée; dans les autres, il n'y eut aucune évacuation des intestins pendant les privations. La première évacuation, après le retour de la nourriture, était noire comme du sang et d'une odeur infecte. Ils ne se plaignaient pas beaucoup du froid, quoique la nuit les pauvres créatures fussent obligées de se serrer l'une contre l'autre pour se réchauffer. Un des survivants, âgé de trente ans, qui pesait 172 livres le jour de l'incendie, perdit 27 livres pendant les terribles dix jours. Ces hommes sont maintenant convalescents et engraissent rapidement[1]. »

SUR LES SYSTÈMES ARTICULÉS

DE WATT, DE MM. SARRUT, PEAUCELLIER ET HART.

Dans les premières machines à vapeur de Watt, et dans celles de Newcomen, le balancier se terminait en un arc de cercle relié au piston par une chaîne flexible, fixée elle-même à l'extrémité supérieure de cet arc. Ces machines étant à simple effet, la pression de l'atmosphère faisait descendre le piston, et la chaîne tirait le balancier. Au contraire, dans la course ascendante du piston, celui-ci était tiré par la chaîne alors tendue par le contre-poids du balancier.

Ce procédé, très-satisfaisant dans les machines à simple effet, ne pouvait convenir aux machines à double effet, puisque une chaîne flexible ne peut servir qu'à tirer et non à pousser, et que dans ces dernières machines, le piston doit, pendant sa course ascendante, pousser le balancier de bas en haut.

On dut alors employer un mode de transmission, proposé par Papin en 1695, consistant à garnir de dents la tige du piston, qui devenait ainsi une véritable crémaillère, et l'arc de cercle terminant le balancier. Mais bientôt Watt inventa son parallélogramme, infiniment supérieur, au point de vue cinématique, au système de Papin; et nous nous permettrons, quoiqu'elle soit généralement connue, de rappeler ici sa disposition, afin de la mettre en parallèle avec les systèmes articulés, que nous développerons ensuite.

La ligne OA (fig. 1) représente un des bras du balancier, O son axe horizontal, et A son extrémité.

D étant le milieu de AO, ADCB est un parallélogramme dont les côtés AB, DC sont chacun à très-peu près égaux à OD, et que nous supposerons articulé en ses quatre sommets. La droite joignant O et B

[1] *Journal des connaissances médicales. Bulletin de l'Association scientifique.*

passera évidemment par le milieu M de DC. Enfin le point C est articulé à une tige PC de même longueur que OD, et pouvant tourner autour du point P qui est fixé au bâtis de la machine.

Dans ce système, le point M décrit très-sensiblement une droite. En réalité, au lieu d'une droite, c'est une portion de courbe en forme de *huit* extrêmement allongé.

Les proportions à donner à ces tiges articulées constituent la découverte de Watt.

Le point B tracera une courbe semblable à celle que trace M, dont le rapport de similitude avec cette dernière sera évidemment 2. — Ce point B tracera donc aussi une portion de 8 allongé, c'est-à-dire sensiblement une ligne droite. On articulera en B la tige du piston de la machine, et en M la tige du piston de la pompe alimentaire.

Ces tiges se trouvent ainsi parfaitement guidées, et leur communication avec le balancier ayant lieu par l'intermédiaire de systèmes rigides, elles pourront tout aussi bien tirer le balancier de haut en bas lors du mouvement descendant du piston, que le pousser de bas en haut quand le piston remontera.

Watt, dont la patente à ce sujet date du mois d'avril 1784, a donc réalisé, d'une manière très-approximative, la transformation du mouvement circulaire (mouvement des points A et D) en mouvement rectiligne (mouvement des points M et B). Mais la solution n'est qu'approchée ; des frottements inévitables se font sentir, et l'usure qui en résulte est la cause de jeux de plus en plus appréciables, toujours nuisibles au bon fonctionnement d'une machine.

Malgré cette imperfection, faute de mieux, le parallélogramme de Watt a servi pendant près d'un siècle, et sert encore de nos jours, dans un grand de nombre machines à vapeur.

Soixante-dix ans après la patente de Watt, en 1853, M. Sarrut a donné, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, une solution exacte du problème de la transformation du mouvement circulaire en mouvement rectiligne. Comme théorie, cette solution est d'une grande simplicité, mais comme application en cinématique, elle est bien inférieure à celles dont nous allons nous occuper. Le système articulé ne se meut pas tout entier dans un même plan ; la place qu'il occupe, sa forme, la longueur des tiges qui, si elles sont légères, peuvent facilement se fausser, l'articulation délicate du point décrivant la ligne droite, sont autant de causes qui empêcheraient l'application de cet appareil aux machines.

Nous l'avons mentionné néanmoins, parce qu'il ne faut pas oublier que c'est M. Sarrut qui, le premier, a donné une solution exacte du problème de Watt, 70 ans après celui-ci.

Quoique venant après celle de M. Sarrut, la découverte du colonel Peaucellier n'en est pas amoindrie, car, outre les avantages pratiques qu'elle présente sur la première, elle repose sur un autre principe, celui des *transformées par rayons recteurs réciproques*. Que ceux de nos lecteurs peu versés dans la science, ne s'effraient pas de ces mots un peu spéciaux, ils n'expriment que des propriétés géométriques fort simples, ne dépassant pas les limites du 3[e] livre des traités élémentaires classiques.

Afin de comprendre la disposition de M. Peaucellier et la suivante, celle de M. Hart, il est nécessaire de rappeler d'abord les quelques propriétés fondamentales qui suivent.

Considérons deux circonférences C et *c* (fig. 2). En leur menant une tangente commune extérieure T*t*, le point de concours de cette tangente avec la ligne C*c* est un point O qui a reçu le nom de *centre de similitude* des deux cercles. Menons par ce point une droite quelconque O*m*M coupant les circonférences. Si nous joignons MD et *md*, nous voyons que les triangles *omd* et ODM sont semblables. Ce qui donne la proportion

$$\frac{Om}{OD} = \frac{Od}{OM}$$

qui peut s'écrire

$$Om \times OM = OD \times Od.$$

Or, les circonférences restant fixes, les points D et *d* le sont également, ainsi que le point O. Le produit OD × *od* est constant, et par conséquent, le produit OM × *om* qui lui est égal est aussi constant. Mais à tout point *m* de la circonférence *c* correspond un point M sur la circonférence C, et tel que le produit OM × O*m* soit constant pour tous ces points. On peut donc dire que :

Si le point *m* décrit la circonférence *c*, le point M situé sur la droite *om*, et tel que OM × *om* soit constant, décrit aussi une circonférence. Si donc, par un système d'articulations convenables, on arrive à faire parcourir une circonférence *c* à un point *m*, et à faire en sorte qu'un autre point de ce système soit tel que le produit *om* (*o* étant un point immobile), par une distance OM (M étant sur la direction *om*) soit constant, M décrit nécessairement une circonférence.

Ceci admis, supposons que O se rapproche de *a* ; pour que O conserve les propriétés du centre de similitude des deux cercles, le rayon de C devra croître, si celui de *c* reste le même. La tangente commune T*t* se rapprochera d'une manière continue de la direction I*a* perpendiculaire à C*c*, direction qu'elle atteindra, quand O sera venu en *a*. Mais alors le rayon de C sera devenu infini, autrement dit, la circonférence C' sera devenue une ligne droite.

Ainsi, lorsque le point fixe O est sur la circonférence *c*, au point *m* correspond un point M, lié avec lui par la relation OM × *om* = constante, tel que lorsque *m* parcourt la circonférence *c*, M parcourt une ligne droite. — (Le point M est dit le transformé par rayons recteurs réciproques du point *m*).

Les propriétés précédentes permettent de comprendre facilement la découverte du colonel Peaucellier (fig. 3 et 4).

Soit le cercle *c* de tout à l'heure.

Le cercle C, dont le rayon est devenu infini, a pour circonférence la droite XX.

Le centre de similitude de ces deux cercles est,

d'après ce qu'on a vu, le point *a*. Le compas Peaucellier est représenté par les lignes pleines : AM, MB, B*m*, A*m*, A*a* B*a*, *mc*, toutes supposées articulées entre elles, les points *c* et *a* étant fixes sur le plan de la figure. Le point *m* décrit évidemment une circonférence autour de *c*, prouvons que le point M décrit une ligne droite, et pour cela montrons que l'on a la relation :

$$am.aM = \text{constante.}$$

On sait que si, d'un point pris hors d'un cercle, on mène à ce dernier des sécantes, le produit de ces sécantes par leur partie extérieure au cercle est constant et égal au carré de la tangente menée du point au cercle. Or, ici décrivons une circonférence de A comme centre et de A*m* pour rayon, c'est-à-dire passant par M et *m*. Le produit $am \times a$M est égal au carré de la tangente menée de *a* au cercle. Mais ce cercle a pour rayon une longueur fixe, celle d'une

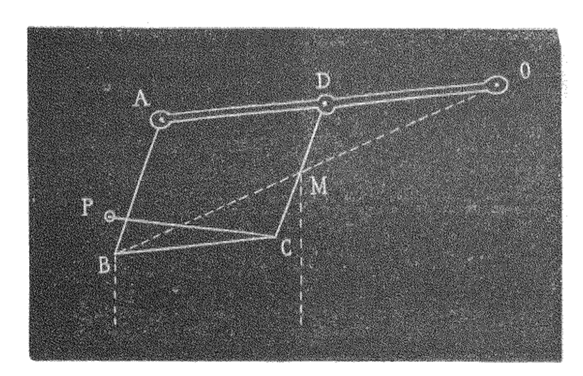


Fig. 1.

Fig. 2.

tige de l'appareil, de plus son centre est toujours à une distance fixe *a*A du point *a*, donc la tangente au cercle est toujours de même longueur ; dès lors son carré est constant, et ainsi du produit *a*M.*am* qui lui est égal.

Donc M décrit une ligne droite, perpendiculaire à la direction *ca*.

Voilà dans sa simplicité la solution, comme on le voit absolument exacte, du problème qui nous occupe.

Mais ce n'est pas seulement pour cette transformation que le principe de M. Peaucellier peut servir.

Dans un certain nombre de cas, il peut être très-utile de pouvoir tracer des arcs de circonférence de très-grand rayon. Dans le tracé d'une ligne de chemin de fer, par exemple, les courbes peuvent avoir des rayons considérables, il est commode de savoir représenter exactement ces courbes sur les épures, lorsqu'un compas ordinaire est en défaut.

En architecture, dans la coupe des pierres, on a également souvent besoin de tracer des arcs de grandes circonférences.

L'instrument de Peaucellier va nous servir dans tous ces cas. En effet, en nous rapportant à la fig. 2 nous avons vu que, à mesure que *o* se rapprochait de *a*, le rayon de C augmentait, jusqu'à devenir infini, lorsque ces points coïncident. Cela nous montre que lorsque *o* est très-près de *a*, le rayon de *c* est très-grand, et aussi grand qu'on veut, en rapprochant suffisamment *o* de *a*. Si donc on cherche, ce qui ne constitue qu'un problème d'algèbre très-facile, la relation qui existe entre le rayon de C et la distance O*a*, on pourra graduer une règle que l'on placera en O*a*, et fixant le point O en un point convenable de cette règle, on obtiendra un arc de cercle de tel rayon qu'on voudra, décrit par le point M.

Fig. 3.

On conçoit aisément tout le parti que l'on peut tirer du compas Peaucellier ; l'architecte de la cathédrale de Saint-Paul, à Londres, a employé cet instrument pour tracer la courbe des marches d'un escalier circulaire d'un très-grand rayon.

Mais il est évident que si l'on connaissait un autre système articulé que celui qui vient d'être décrit, reposant sur le même principe, et pourvu d'un moins grand nombre de tiges et d'articulations, ce nouveau système serait préférable. Or, un Anglais, M. Hart, a, ces derniers temps, indiqué une solution exacte du même problème, en employant seulement

5 tiges et 7 articulations, tandis que le compas Peaucellier demande 7 tiges et 10 articulations, en comptant pour 2 articulations celles qui réunissent plus de deux tiges entre elles. C'est donc là un progrès notable, et qui n'enlève rien à l'honneur de la découverte de notre compatriote.

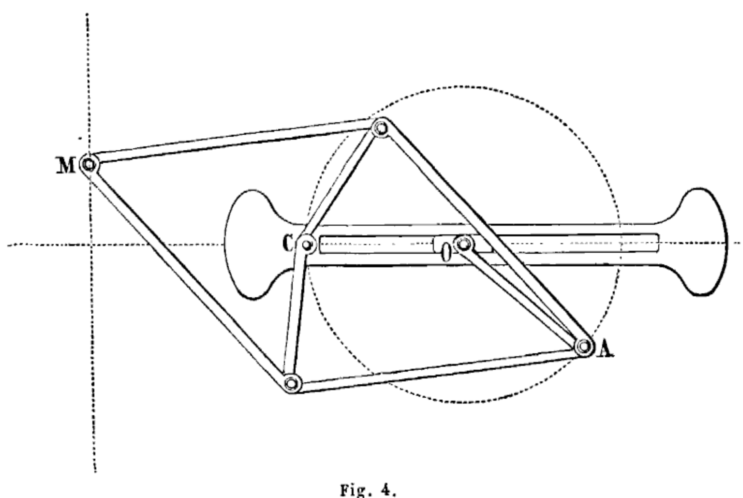


Fig. 4.

La figure 5 montre le système de M. Hart; les lignes pleines représentent les tiges, *c* et *a* les deux points fixes, *m* et M les points décrivant respectivement la circonférence et la droite

Nous ne donnerons pas ici de démonstration géométrique; on peut la trouver facilement soi-même en appliquant le théorème sur les

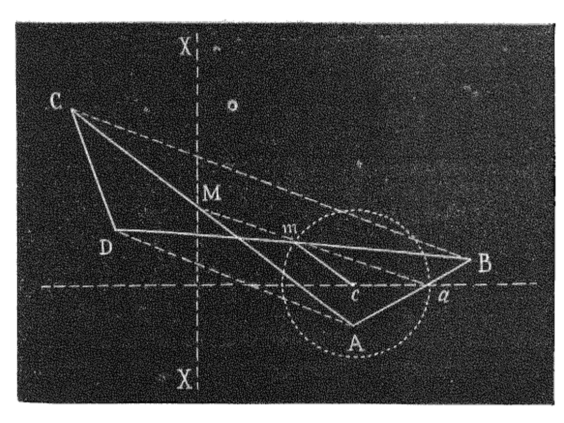


Fig. 5.

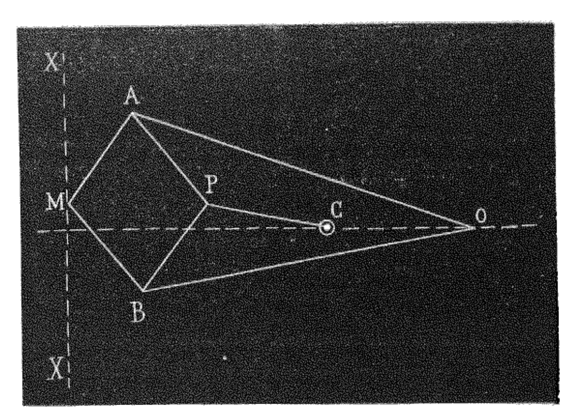


Fig. 6.

quadrilatères inscriptibles au trapèze isocèle ABCD, et arriver ainsi à la relation finale $am \times aM =$ constante.

Nous terminerons en montrant quelles dispositions on devra donner aux deux systèmes de M. Peaucellier et de M. Hart pour les appliquer aux machines à vapeur à double effet, comme nous l'avons fait pour le parallélogramme de Watt.

Les deux figures 6 et 7 suffiront à faire comprendre ces dispositions. Le balancier AO est indiqué par un trait double, son axe est en O, et C est un point fixé au bâtis de la machine. De cette façon M, dans les deux figures, décrit la ligne droite XX, et c'est alors ce point que l'on choisit pour l'articulation de la tige du piston.

Fig. 7.

Nous n'avons pas voulu dépasser ici les bornes de la géométrie purement élémentaire, sans quoi nous aurions constaté combien est féconde la découverte du colonel Peaucellier. Ce n'est pas seulement à tracer des droites et des arcs de grandes circonférences qu'elle peut servir; par elle on arrive à pouvoir décrire bien d'autres courbes moins simples, et pour ne citer que les plus connues: l'ellipse, la parabole et l'hyperbole. Tous les géomètres ont été frappés de l'importance des systèmes articulés;

MM. Sylvester, Mannheim, Tchébicheff dirigent à présent leurs efforts de ce côté, on est donc plus qu'autorisé à attendre de leur part de nouvelles additions à ces études qui intéressent, à un si haut degré, les progrès de la cinématique et de la science pure. ANTOINE BREGUET.

—⋄◇⋄—

CHRONIQUE

Nouvelles cavernes à ossements. — Pendant les travaux de construction du chemin de fer de Ratisbonne à Neumarkt, en nivelant les hauteurs qui se trouvent à l'embouchure de la Naab, dans le Danube, on a découvert plusieurs cavernes. Le sol, aux environs de Ratisbonne, où dominent les terrains jurassiques, est, dit la *Gazette d'Augsbourg*, riche en cavernes de l'époque préhistorique qui abondent en ossements d'animaux disparus et en instruments de silex. Ces jours derniers, plusieurs archéologues, faisant une excursion à Kelheim, ont trouvé, au milieu de la forêt, une caverne qui, sous le rapport de la grandeur et de la profondeur, surpasse toutes celles qui avaient été découvertes, jusqu'à ce jour, dans le terrain jurassique allemand; elle a 100 pieds de profondeur et plus de 70 pieds de largeur. De la grotte principale partent plusieurs galeries; on y trouve une cavité en forme de puits de près de 30 pieds de profondeur.

La roche dans laquelle la caverne est enclavée est du grès vert et du calcaire; comme le sol est parfaitement sec, il ne s'y voit point de stalactites; au milieu il s'est formé, par suite d'alluvions, une masse de terre, de 20 pieds de haut qui contient sans doute des restes des époques les plus diverses, en remontant jusqu'à la période la plus éloignée. A la surface de cette éminence, et un peu au-dessous, il a été trouvé des ossements humains, le crâne d'un porc sauvage, des os de cheval, le squelette d'un chien, outre des débris de troncs d'arbres et des charbons. La température de la caverne est de 17° Réaumur; aussi sert-elle de refuge à beaucoup de chauves-souris qui viennent y passer l'hiver.

L'entrée n'est encore accessible qu'au moyen d'échelles et de cordes; mais comme les naturalistes et les archéologues auront une abondante moisson à recueillir dans cette grotte, il est probable qu'on en facilitera l'accès, comme le réclament les anthropologistes et les antiquaires.

L'Aiguille de Cléopâtre à Londres. — On va tenter, dit une correspondance du *Times*, de transporter en Angleterre le monolithe égyptien connu sous le nom d'Aiguille de Cléopâtre, et qui se trouve à moitié enfoui dans le sable, dans un faubourg d'Alexandrie. Les difficultés qu'il faudra surmonter pour cette opération peuvent se résumer ainsi: il y aura à faire un transport d'un mille par terre sur des collines onduleuses de sable, puis il faudra effectuer le transport d'Alexandrie à Londres.

Voici le moyen que l'on propose. Il faut d'abord changer la forme quadrilatère de l'obélisque contre une forme cylindrique, qui est toujours plus facile à manœuvrer. Pour cela on construira sur chacune des faces du monolithe un revêtement en bois au moyen de poutres solidement reliées les unes aux autres. La forme cylindrique qu'on lui donnera ainsi permettra de faire rouler cette masse jusqu'à la mer sur un plancher construit comme d'ordinaire.

Cette sorte de boite de bois sera appliquée pièce à pièce, de manière à ne pas ébranler le monolithe; on ne creusera le sol en dessous que successivement et par parties. Le revêtement de bois appliqué pour faciliter le mouvement de rotation de l'obélisque aura aussi pour résultat d'augmenter sa masse et de diminuer la pesanteur spécifique de la totalité, de manière à lui permettre de flotter sur l'eau. Par le calcul, on trouve que pour rendre cette masse flottable, le diamètre de l'obélisque, qui est maintenant d'environ 8 pieds, devra être porté à environ 20 pieds. Pour lui conserver sur l'eau une ligne de flottaison horizontale, il faudra appliquer plus de bois à sa base qu'à son sommet. Quant à remorquer le monolithe jusqu'en Angleterre, à le conduire jusqu'aux quais de la Tamise, en s'aidant de marées successives, et ensuite à le rouler jusqu'à la place qu'il doit occuper, sans lui enlever sa carapace protectrice jusqu'à ce qu'il soit complétement dressé sur sa base, ce n'est pas seulement une opération simple et peu coûteuse, mais elle est surtout exempte des dangers qui ont été à craindre pour le transport de l'obélisque de Luxor. On se rappelle que, pour cette circonstance, on a construit un bâtiment spécial qui, malgré tous les soins possibles, a été sérieusement endommagé en route.

Projet d'un canal dans le Sahara. — On s'occupe en ce moment en Angleterre d'un projet de fertilisation du Sahara en creusant un canal à travers les sables de cet immense désert. Ce nouveau projet fait pendant à celui de la transformation des chotts en mer intérieure.

Ce canal n'aurait pas moins de mille kilomètres (plus de 250 lieues); il s'étendrait de l'embouchure de la Belta, dans le voisinage des caps Juby et Bajador, en face des îles Canaries, jusqu'au coude septentrional du Niger à Timbouctou. L'auteur du projet, dit l'*Explorateur*, M. Donald Mackensie, est d'avis que la conformation même du Sahara est favorable à sa réalisation; car on a constaté, à 800 kilomètres environ des côtes, une vaste dépression, dont le fond est à 80 mètres au-dessous du niveau de la mer, et dans laquelle les eaux de l'océan Atlantique se précipiteraient d'elles-mêmes aussitôt qu'une communication serait pratiquée. En tout état de cause, M. Mackensie propose d'organiser une expédition pour établir tout d'abord une station à l'embouchure de la Belta, puis de faire des excursions dans le pays afin de s'assurer de la configuration et de la nature du terrain.

Les buffles blancs au Jardin d'Acclimatation. — Il existe en Moldavie, au monastère de Izanawoda, une race spéciale de buffles blancs qui ne se reproduisent que rarement; lorsqu'il en naît un, c'est une occasion de grandes fêtes et de largesses faites par les moines à la population du pays, qui attache à cet événement une croyance superstitieuse; le Jardin d'Acclimatation est parvenu à se procurer deux de ces animaux, et a eu la bonne fortune de les voir reproduire à Paris, pour la première fois; le petit buffle blanc est ravissant, il a l'air d'un gros caniche. Le même jour naissait, au Jardin, un petit chameau à deux bosses qui n'est pas moins curieux.

Ses bosses sont encore absolument vides et pendent sur les flancs.

Influences délétères de l'air du port de Callao. — Les capitaines des navires qui mouillent sur la rade du Callao ont remarqué depuis longtemps que la peinture extérieure subit généralement partout une altération rapide. Les sels de plomb deviennent noirs; les canots, les mâts sont surtout affectés. On s'imagine d'abord que c'est l'eau de la cale qui est corrompue, parce que souvent une odeur

caractérisée se répand dans toutes les parties du navire. On n'a pas encore découvert la cause de ce phénomène ; toujours est-il que l'atmosphère est saturé d'un gaz ayant beaucoup de rapports avec l'hydrogène sulfuré. Le cuivre nouvellement fabriqué devient noir. On n'est pas d'accord sur les causes de cette altération ; les uns pensent qu'elle est attribuable à une action volcanique venant du fond de la baie, quoiqu'il n'ait pas été possible de jamais découvrir des bulles de gaz à la surface de l'eau ; les autres veulent y voir une conséquence du méphitisme de l'air de la ville de Callao ; ses rues laissent beaucoup à désirer sous le rapport de la propreté. Les rues servent d'égouts et de dépôt d'immondices, sans jamais être nettoyées. Ce second motif ne concorderait pas avec l'innocuité qui paraît en résulter pour la santé des équipages qui vont passer quelque temps à terre.

Photographie de l'étincelle électrique. — Un photographe de Troy, aux États-Unis, M. Daft, est parvenu récemment à prendre de très-bonnes photographies instantanées de l'étincelle électrique, jaillissant entre deux tiges métalliques, mises en relation avec une forte machine de Holtz. Dans quelques-unes des épreuves obtenues, on voit que l'étincelle est divisée en dix stries distinctes, qui offrent l'apparence de fils extrêmement fins et d'une blancheur éclatante. Il est probable que le métal conducteur n'est pas sans exercer une certaine influence sur la nature et l'aspect de l'étincelle. M. Daft a l'intention de continuer ces études nouvelles, qui ne manqueront pas de le conduire à des résultats intéressants.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 mai 1875. — Présidence de M. Frémy.

Le phylloxera. — Le secrétaire perpétuel extrait, d'une énorme liasse de communications relatives au phylloxera, un travail dans lequel M. Mouillefert, délégué de l'Académie à Cognac, s'occupe de l'extension progressive de l'épidémie. Suivant lui, en estimant à 20 kilomètres la distance que le parasite peut franchir dans une année, on exagère beaucoup, et il réduit ce nombre à 10 ou 15 kilomètres tout au plus. De façon que toutes les fois qu'on voit le fléau éclater à 30, 40 ou 100 kilomètres de toutes régions infestées, on doit croire que le mal a été apporté artificiellement. C'est le cas pour Cognac, qui n'a pu recevoir le phylloxera ni de l'Hérault, ni de la Gironde, et M. Mouillefert, en effet, a retrouvé les ceps de vigne américaine dont l'importation, dans la Grande-Champagne, a provoqué l'explosion de la maladie. Cette intéressante observation est confirmée par une autre dont l'Académie reçoit en même temps la relation. Il s'agit de l'Auvergne où, à la suite d'une conférence, faite par le professeur de botanique de la Faculté de Clermont, sur les caractères des vignes phylloxérées, l'insecte fut découvert dans plusieurs vignobles. Ici encore, ce sont des vignes américaines qui sont cause directe du désastre. Des mesures énergiques sont prises pour empêcher l'extension du parasite ; mais divers indices portent à penser que la maladie date déjà de plusieurs années, pendant lesquelles le phylloxera ailé a pu se répandre au loin, et l'on admet que, si la vigne n'a pas déjà offert plus de caractères morbides, cela tient à la profondeur du sol et à la nature robuste des ceps.

Aimantation. — Étudiant les propriétés magnétiques des fers, des aciers et des fontes de différentes qualités, M. Marcel Depré arrive à cette conséquence imprévue, que la rapidité d'aimantation et de désaimantation la plus grande n'appartient pas au fer doux mais à la fonte grise. Ainsi, le fer doux exige 15 dix-millièmes de seconde pour s'aimanter, tandis que la fonte acquiert l'aimantation en 1 dix-millième de seconde. Les faits décrits par M. Depré auront sans doute des conséquences pratiques.

A propos de l'exposition de géographie. — L'exposition de géographie devant appeler à Paris un très-grand nombre de savants étrangers, les organisateurs de cette solennité intellectuelle se préoccupent d'offrir tous les genres d'intérêt aux visiteurs qu'ils attendent. C'est dans ce sentiment que M. d'Abbadie demande à M. le directeur de l'Observatoire s'il consentira à ouvrir les portes de l'établissement qu'il dirige ; si surtout, il permettra l'accès de la lunette d'Arago et du grand télescope. Un peu étourdi d'abord de cette demande imprévue, M. Leverrier hésite un moment à répondre, puis à la suite de longues circonlocutions dans lesquelles il proteste de son vif désir d'être très-agréable à tout le monde, il finit par avouer que la lunette fortement détériorée par un long usage et endommagée par la dernière guerre, et que le télescope actuellement en construction ne seront sans doute prêts ni l'un ni l'autre pour l'époque indiquée. Les lenteurs administratives, dit-il, ont fait perdre, sur chaque affaire, non pas plusieurs jours, mais plusieurs mois.

Election. — Il paraît que le ministre demande qu'on lui désigne un membre de l'Académie pour entrer dans le Conseil supérieur des Beaux-Arts, M. Chevreul est désigné.

Embryogénie. — On renvoie au concours, pour le prix Serres, un volumineux travail de M. le docteur Georges Pouchet, sur le développement du squelette de la tête des poissons.

Recherches sur les Acariens. — M. Meignen communique, par l'intermédiaire de M. Robin, de longues études sur les Acariens. L'auteur les a suivis dans toutes leurs métamorphoses, et il est arrivé à distinguer le sexe des individus qu'il a examinés. Son résultat le plus important est qu'une très-grande quantité d'espèces et même de genres qui encombraient la classification ne sont que des états transitoires d'espèces relativement peu nombreuses.

Septicémie. — M. Felz, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, continuant ses recherches sur les maladies septicémiques, agite de nouveau la question de savoir si on doit les attribuer aux infusoires qui pullulent dans les vaisseaux ou à une altération spéciale du sang. Il penche vers cette dernière solution.

Stanislas Meunier.

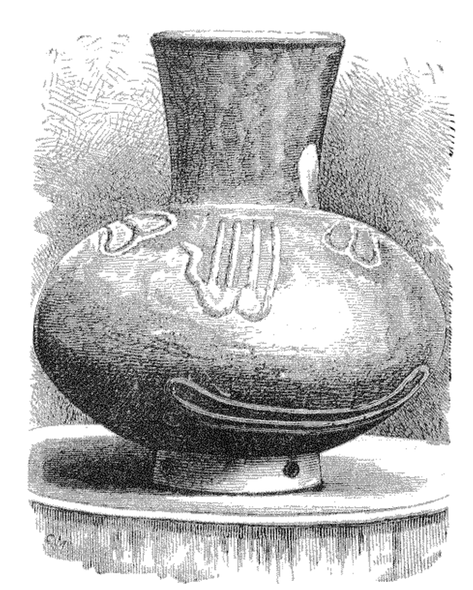
ALCARAZAS ANTÉHISTORIQUES

DES TUMULUS DE L'ARKANSAS.

Il y a une vingtaine d'années, M. E. Check, qui durant la dernière guerre avait sollicité du président Lincoln la première magistrature de l'Arkansas, avait fait construire une route de Mound City, situé à cinq milles au-dessus de Memphis, à Marion, capitale du comté de Crittenden, et placée dix mille à l'ouest de

Memphis. En opérant des excavations et des remblais, M. Check découvrit des briques de formes étranges, dont l'auteur de cet article a reçu des spécimens. Ces briques étaient d'une glaise grisâtre, et avaient 12 pouces en longueur sur 4 pouces d'épaisseur.

D'après la quantité des ruines que M. Check rencontra fréquemment, et de distance en distance, sur cette vieille route militaire, il crut que du temps où les Espagnols étaient les maîtres de la contrée, ils y construisaient souvent des palais, grâce à la richesse qu'ils avaient acquise dans la culture des basses terres. Ayant eu enfin connaissance de la relation curieuse de Cornelius Mathews, de New-York, sur les *constructeurs de tumulus*[1], il en conclut que cette vieille route stratégique n'était pas le produit du travail de notre âge, mais remontait à des époques bien antérieures. Puis il reconnut que les collines franchies par cette voie étaient artificielles et n'étaient autres que des constructions tumulaires d'une grande richesse. Il vit combien il était vrai que ces anciens constructeurs de tumulus, non-seulement avaient élevé des monticules sans nombre, creusé des réservoirs, des canaux, mais avaient encore absolument créé, en soulevant les terrains d'alentour, des fermes gigantesques, au milieu d'étendues de centaines et de milliers d'hectares. Si, dans les temps modernes, nous nous glorifions des œuvres de notre génie civil, des ponts jetés sur les fleuves, des remblais de chemins de fer, etc., ces anciens constructeurs de tumulus n'avaient pas moins le droit de s'enorgueillir de leurs travaux vraiment gigantesques; ils savaient établir des encaissements de routes qui dépassent tout ce qui se

Alcarazas anté-historiques des tumulus de l'Arkansas.

fait aujourd'hui; ils traçaient des canaux immenses qui apportaient la richesse aux basses terres et empêchaient les inondations; non-seulement les canaux étaient, pour le commerce, les moyens de communication les plus économiques, mais la surface d'eau exposée à l'action solaire n'était point perdue, comme cela aurait lieu si des remblais avaient été employés et eussent emprisonné la rivière. Cette abondance de l'eau empêchait les variations brusques dans les conditions du climat, dans l'état hygrométrique de l'air; il n'y avait pas alors de ces alternatives de saisons humides et sèches, qui rendent la culture du coton impossible. Les constructeurs de tumulus ont été plus sages que nous. En défrichant les basses terres, ils commençaient par régler la distribution de l'eau, assainissaient la contrée par cet utile système de drainage. Nul doute qu'à Memphis, à Saint-Louis, à Louisville enfin, on ne voyait s'élever jadis de splendides cités, ainsi que l'attestent les ruines remplies de débris.

Les fouilles opérées dans l'Arkansas n'ont décélé nulle part la trace de sources ou de citernes, mais quelques chercheurs ont mis la main sur de curieux vases réfrigérants, à peu près semblables aux alcarazas qui se fabriquent de nos jours.

Nous représentons ci-contre l'aspect de deux de ces vases les plus curieux, qui ont environ trente-cinq centimètres de hauteur. Sur leurs parois extérieures sont sculptés des tibias et des ossements de mains; en tout quatre paires d'ossements. Ils sont en terre grisâtre, mince, légère et poreuse.

Ces vases réfrigérants n'ont rien perdu de leurs propriétés, comme des expériences fréquemment renouvelées ont pu le prouver. (Traduit du *Harper's Magazine*, de New-York).

[1] Voy. Table des matières de la 3e année, 1er semestre : *Monuments américains antérieurs à la conquête espagnole.*

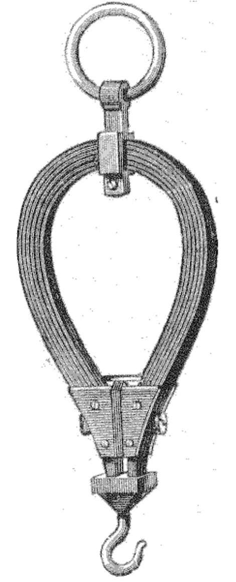
Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. Typ. et ster. Crété

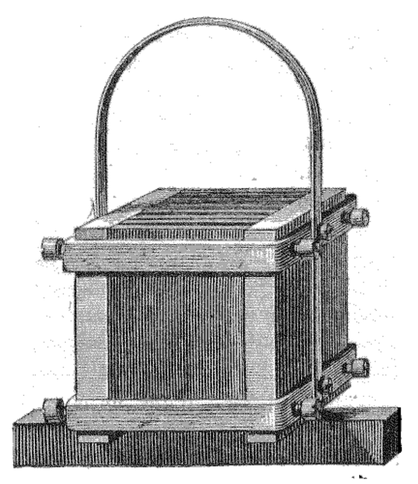
AIMANTS JAMIN

Il n'y a pas, dans la physique, de phénomènes dont la cause soit moins comprise que ceux du magnétisme. La lumière et la chaleur rayonnante s'expliquent d'une manière complète par les vibrations de l'éther; les phénomènes calorifiques et électriques peuvent être rattachés à une théorie mécanique générale. Sans doute, le dernier mot n'est pas dit sur le lien de ces parties de la physique entre elles; mais on commence à y voir clair.

Pour le magnétisme, on est, ce nous semble, beaucoup moins avancé. On ne peut songer à nier les rapports des phénomènes électriques et magnétiques; on voit que les uns peuvent produire les autres et réciproquement. Mais que se passe-t-il dans un corps aimanté? Qu'y a-t-il de changé, dans sa constitution intérieure, au moment où l'aimantation commence ou finit? Il nous semble que personne ne se flatte de le savoir aujourd'hui, que nul ne s'en fait une idée.


Fig. 1. — Forme habituelle de l'aimant Jamin.

De cette absence de vues générales sur la nature des aimants il est résulté que, jusqu'ici, on a fait peu de progrès dans la manière de les construire. On se rendait bien compte que la nature de l'acier et sa trempe, le nombre et la dimension des lames, leur forme, l'étendue de la surface de contact des parties polaires de l'aimant avec la pièce de fer, qu'on appelle contact ou armature, la dimension de cette armature elle-même, étaient des éléments tous importants; mais ce qu'on savait sur le choix à faire de ces diverses conditions ressemblait beaucoup plus à des recettes empiriques qu'à des règles scientifiques.


Fig. 2 — Nouvelle forme de l'aimant Jamin.

M. Jamin a, depuis quatre ans, entrepris l'étude du magnétisme, et, dans ce champ si étendu, il est parvenu à établir un grand nombre de faits importants et à réaliser des progrès très-saillants dans la construction des aimants. Nous ne voulons en indiquer ici que quelques-uns.

Tout d'abord, il fallait une méthode expéditive d'étude des aimants; sur ce point, M. Jamin a, croyons-nous, débuté très-heureusement. Un simple clou, porté par un fléau de balance, présenté aux divers points d'un barreau aimanté ou aux points correspondants de plusieurs barreaux, permet de peser en quelque sorte le magnétisme des diverses régions et de comparer entre elles plusieurs lames. Ce procédé, extrêmement rapide, donne des indications précieuses, non-seulement dans des recherches scientifiques, comme celles de M. Jamin, mais dans les expériences journalières qu'ont à faire les fabricants d'instruments. Pour faire comprendre le mérite de cette méthode, nous dirons que, jusqu'ici, pour apprécier un aimant, on lui appliquait une armature et on cherchait quel poids on pouvait y suspendre; mais cette manière de faire est non-seulement grossière, mais encore souvent trompeuse, car il peut arriver qu'un aimant, véritablement meilleur qu'un autre, soutienne un poids moindre; il suffit que les faces polaires soient très-légèrement modifiées, pour qu'il en résulte une différence très-grande du poids qu'on peut faire porter à l'aimant.

Nous n'ignorons pas que d'autres méthodes que celle de M. Jamin ont été employées avec succès, mais nous n'en dirons rien ici, quoique nous nous rendions compte de leurs avantages pour résoudre certaines questions.

Quand on superpose plusieurs barreaux aimantés, on voit l'attraction (mesurée, à leur extrémité, au moyen du clou dont nous avons parlé) augmenter avec le nombre de barreaux, puis devenir stationnaire. Expliquons-nous bien : une lame attire le clou avec une certaine force, mesurée par 50 grammes; deux lames superposées donneront 75 grammes; trois lames, 95; quatre, 105, et cinq, 105 ou 106; ainsi la cinquième lame n'a rien ajouté ou presque rien, quoique elle ait été aimantée de la même façon que les autres, et que, mesurée seule, elle vaille tout autant.

Ce n'est pas tout; si on sépare ces lames et qu'on les réexamine, on voit qu'elles valent moins qu'elles valaient d'abord, et que leur réunion leur a fait du tort. Elles ont réagi les unes sur les autres d'une manière défavorable.

Ces faits n'étaient pas absolument nouveaux, et on en trouve trace dans les mémoires de cet admirable physicien qui avait nom Coulomb, mais M. Jamin se rendit compte qu'ils n'étaient pas exceptionnels ou fortuits, mais absolument constants et réguliers, et presqu'en même temps il devina le moyen de combattre cette tendance des aimants superposés à se nuire les uns aux autres. Il suffit, en effet, de mettre à chaque bout

du faisceau des pièces de fer doux, qui partagent avec les extrémités de l'aimant leur magnétisme.

Si, dans ces conditions nouvelles, on refait l'expérience de tout à l'heure, on verra que la cinquième lame ajoute presque autant de magnétisme à l'ensemble que les premières, et on peut augmenter beaucoup le nombre des lames avant de voir reparaître l'effet qui, dans le premier cas, se marquait dès la troisième ou quatrième. Il arrive cependant qu'avec un nombre suffisant de lames, 20 par exemple, on parvient à saturer de magnétisme les pièces de fer doux polaires, et que l'addition de nouvelles lames n'ajoute plus rien à l'ensemble et nuit à ses parties, considérées isolément.

Ajoutez à ce qui précède qu'au lieu d'employer des barreaux d'une grande épaisseur, comme on avait toujours fait jusqu'ici, on fait usage de bandes d'acier minces, ressorts ou rubans d'acier, dont le magnétisme est presque aussi fort que celui des lames épaisses, et vous aurez l'aimant Jamin.

La figure 1 le présente sous sa forme la plus habituelle; on y trouve les parties essentielles : les lames minces d'acier et les deux parties polaires de fer doux. Les lames sont ici courbées et les deux pôles rapprochés l'un de l'autre; les deux pièces polaires sont séparées l'une de l'autre par un morceau de laiton, auquel elles sont fortement vissées, de telle sorte que l'ensemble se trouve très-solidement lié, quoique composé d'un grand nombre de parties. Cette forme de l'aimant est ce qu'on appelle la forme en fer à cheval; et tout le monde sait que ce rapprochement des pôles et leur action concourante sur une armature unique est favorable, s'il s'agit de porter un poids. Mais il importe de comprendre que, si l'aimant était droit, au lieu d'être ainsi courbé, il ne vaudrait ni plus ni moins, et cependant il ne serait pas possible de lui faire porter le même poids ; c'est dans ce sens que nous disions, en commençant, que le poids porté par un aimant ne donne pas la juste mesure du magnétisme qu'il contient.

Voilà donc l'aimant Jamin réalisé, et ici nous placerons une observation. Quelques esprits plus tournés à la critique qu'à l'admiration trouvent qu'il n'était pas bien difficile d'employer des lames minces au lieu de lames épaisses ; d'autres croient se souvenir d'avoir, un jour, démonté une crinoline de leur femme et d'avoir eu l'idée d'en faire un aimant. Que répondre à cela? Que les meilleures idées sont les plus simples et qu'elles viennent en dernier. Qu'il est bien fâcheux que cette idée, si elle a traversé l'esprit d'un physicien, il y a dix ans ou davantage, n'ait pas été réalisée et poursuivie avec acharnement depuis cette époque; car certainement nous en saurions plus long aujourd'hui que nous en savons sur le magnétisme.

En réalité, peu de personnes ont encore apprécié pleinement les avantages de cette disposition; nous allons essayer de les énumérer.

D'abord, l'expérience montre qu'avec quelques précautions pour le choix de la qualité de l'acier et pour la trempe, on arrive facilement à faire des aimants beaucoup plus puissants, à poids égal, que les aimants ordinaires. Et cela tient à ce que cette disposition permet d'accumuler le magnétisme de 20 ou 25 lames, tandis que, sans l'addition des pièces polaires de fer doux, on ne parviendrait pas à additionner plus de 3 ou 4 fois le magnétisme d'une lame.

L'emploi des lames minces est très-satisfaisant, puisqu'avec une même masse d'acier on peut avoir une surface magnétique beaucoup plus grande, et que le magnétisme est surtout puissant à la surface, ou, en d'autres termes, une lame mince contient autant de magnétisme qu'un barreau de grande épaisseur.

Mais les lames minces ont d'autres avantages très-importants; leur tendance à se redresser a pour effet que leur extrémité (si la construction de l'objet est faite avec un peu de soin) presse énergiquement sur le fer doux polaire, et qu'un contact parfait existe entre eux, ce qu'on n'obtiendrait que fort difficilement avec des barreaux non flexibles.

Enfin et surtout, au point de vue du physicien qui étudie le magnétisme, comme au point de vue du constructeur qui a un aimant à faire, la facilité de monter et de démonter un aimant en un petit quart d'heure est tout à fait inappréciable. Veut-on le réaimanter, varier le nombre des lames, et, par suite, le magnétisme? Il suffit de prendre une à une les lames, de les courber avec les deux mains et de les monter à leur place, ou de les enlever pour leur faire subir un travail quelconque.

La moindre modification à faire aux extrémités d'un aimant ordinaire oblige à le recuire tout entier et à le retremper une fois le travail fait; mais la trempe entraîne presque toujours une déformation de la pièce et, par suite, des embarras sans fin. Dans l'aimant Jamin, les parties polaires sont en fer et peuvent souvent être retravaillées sans qu'on ait même à démonter l'aimant.

En résumé, la réalisation de ces aimants a autant d'importance, à notre point de vue, par la facilité nouvelle qu'elle donne aux études à faire sur le magnétisme, que par les avantages de grande puissance qu'elle met à la disposition des diverses applications du magnétisme.

Il nous reste peu de place pour dire quelques mots d'une forme particulière de l'aimant en question, que M. Jamin a réalisée et qui présente des caractères remarquables. Elle est représentée par la figure 2. On voit ici, comme dans l'autre aimant, deux pièces polaires de fer doux, sur lesquelles viennent s'appuyer, par leurs extrémités aimantées, des plaques d'acier, très-larges, par rapport à leur longueur, et pouvant même être plus larges que longues. Dans l'aimant figuré ici, les différentes plaques d'acier sont placées dans le sens de la la longueur, et celle de devant cache les autres. Ces aimants, très-courts, pris isolément, n'arriveraient pas à porter un poids un peu notable; mais les deux armures de fer doux absorbent tout le magnétisme de ces plaques, et

l'ensemble constitue un aimant assez puissant, pouvant porter deux ou trois fois son poids.

Cet aimant présente une particularité intéressante: chacun de ses pôles, si on les explore isolément avec un fer doux, ne paraît pas avoir une force attractive bien marquée; quand on applique une armature simultanément sur les deux pôles, elle est très-fortement retenue, mais elle n'est pas attirée à une distance appréciable.

Tous ces caractères, qu'on rencontre à un bien moindre degré dans les autres aimants, donnent de l'intérêt à cette forme singulière et pourraient être utilisés dans des cas spéciaux. Les propriétés de cet aimant ne sont pas inexplicables, et M. Jamin en rend compte par les idées qui l'ont amené à le construire, mais nous devons nous borner à l'exposition sommaire que nous en avons faite.

Alf. Niaudet.

LES VASES EN ÉTAIN

Une ordonnance de police du 15 juin 1862 exige que les vases étamés qui servent à l'alimentation soient étamés à l'étain fin, c'est-à-dire exempts de métaux étrangers. On sait que les vases de cette nature n'offrent pas d'inconvénients : on peut y faire cuire sans danger des aliments de toute nature. Il n'en est pas de même quand l'étain est allié à d'autres substances, principalement au plomb : il peut en résulter alors de véritables empoisonnements, ou tout au moins des accidents susceptibles de devenir graves.

Lorsqu'il s'agit d'un morceau d'étain qu'on soupçonne contenir du plomb, il est facile d'en faire l analyse par les procédés que la chimie indique; mais quand il s'agit d'un vase qui a une forme déterminée et qui est seulement recouvert d'une mince couche d'étain, il est impossible d'employer les procédés ordinaires, car, avant tout, il ne faut pas mettre les vases hors de service. Il était donc utile de chercher un procédé d'essai facilement applicable dans ces cas.

M. Fordoz vient d'en trouver un qui semble assez simple, fondé sur les principes suivants :

Premièrement, lorsqu'on traite un sel de plomb, tel que l'azotate de plomb par exemple, par de l'iodure de potassium, il se produit un corps de couleur jaune, qui est de l'iodure de plomb et de l'azotate de potassium, qui est incolore. Cette formation d'iodure jaune n'est pas particulière à l'azotate de plomb; elle est caractéristique des sels de plomb quels qu'ils soient.

En second lieu, quand on fait agir de l'acide azotique sur du plomb, il se produit toujours de l'azotate de plomb; tandis que, si on le fait agir sur de l'étain, il se produit simplement une combinaison du métal avec l'oxygène de l'acide, c'est-à-dire un oxyde d'étain auquel on donne le nom d'*acide stannique*.

Enfin l'iodure de potassium est sans action sur l'oxyde d'étain.

Cela étant, supposons que l'on veuille savoir si l'étamage d'un vase est plombifère. On nettoie d'abord le vase, s'il n'est pas neuf, pour enlever toute trace de graisse, qui nuirait à la réaction; on choisit un endroit où la couche d'étain est assez épaisse pour qu'on n'ait pas à craindre de détériorer le vase; puis on fait tomber une goutte d'acide azotique : il se forme de l'oxyde d'étain, et, s'il y a du plomb, de l'azotate de plomb. On chauffe un peu pour faire évaporer l'excès d'acide au bout de quelques minutes. On obtient ainsi une petite tache pulvérulente superficielle. On la touche avec un tube trempé dans une dissolution d'iodure de potassium à 5 pour 100; s'il y a du plomb, et par suite de l'azotate de plomb, on obtient la tache jaune caractéristique d'iodure de plomb, dont nous venons de parler. Il va sans dire que la couleur est d'autant plus accusée que la proportion de plomb est plus grande.

Il est à remarquer que ce mode d'essai est très-sensible : on obtient une coloration jaune avec de l'étain contenant 1 pour 100 de plomb seulement. Or, l'étain dit *fin* renferme souvent des traces de plomb et peut donner, par suite, ainsi essayé, une coloration sensible : mais alors elle est très-légère et elle est lavée de gris. Il importe de connaître ce fait pour n'être pas tenté de rejeter un vase étamé comme plombifère, parce qu'il fournirait une coloration d'un gris jaunâtre, lorsqu'en réalité son usage n'offrirait pas d'inconvénient. Sans doute on peut dire des précautions hygiéniques ce que la sagesse des nations dit des économies : il n'y en a pas de petites; mais, de même qu'en exagérant ces dernières, on tombe dans l'avarice, en exagérant les premières, on arriverait à ne plus se servir de vases étamés, ce qui serait vraiment absurde.

Georges Pouchet.

LES MINES D'OR DU TRANSVAAL

Dans l'intérieur du sud de l'Afrique, entre les 21e et 27e degrés de latitude Sud et les 26e et 32e degrés de longitude Est, il existe un État plus vaste que le territoire continental de la France; cette république, soumise au gouvernement hollandais, se peuple rapidement d'émigrants de langue anglaise.

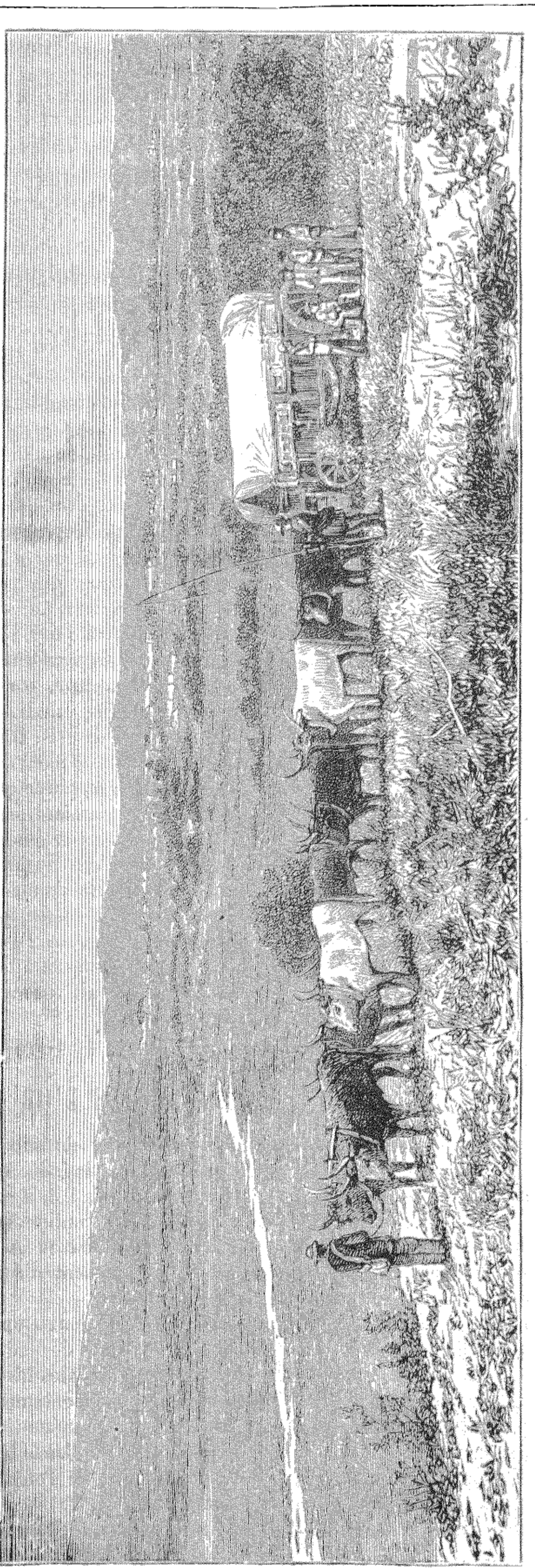
Cet État a été longtemps peu connu, mais il semble aujourd'hui destiné à prendre rapidement place parmi les colonies les plus célèbres. On peut dire que son origine remonte à l'année 1836; à cette époque les premiers émigrants, venant de la colonie du cap de Bonne-Espérance, sous la conduite de Maritz et de Potgeiter, traversèrent la rivière du Vaal.

Ils furent presque immédiatement attaqués par le grand chef matabele, Mosilikatse, qui chassait

alors devant lui les nombreuses tribus indigènes. Ce guerrier sanguinaire les attaqua sur différents points au moment où ils traversaient la rivière et massacra tout ce qu'il put, hommes, femmes, enfants. Sans se laisser abattre, les colons marchèrent en avant, lui livrèrent bataille, et cette petite troupe de hardis pionniers, après neuf jours de luttes, mit en pièces ces vastes hordes de sauvages. Le chef fit une halte sur la petite rivière Marico, mais les colons le battirent de nouveau et le repoussèrent jusqu'au delà de la rivière Limposso. Depuis lors, il a toujours habité la contrée qui s'étend entre le Marico et le Zambèse.

Par un traité conclu entre ces émigrants et le gouvernement britannique, et qui est connu sous le nom de convention de Sand River, en 1852, ceux-ci ont obtenu le droit de se gouverner suivant leurs lois, sans aucune immixtion du gouvernement britannique.

Le premier président, M. Pretorius, résigna ses fonctions il y a trois ans, et sa place a été occupée par M. Burgers ; sous l'administration de celui-ci les ressources du pays se sont grandement développées. Il y a quelques années, le bruit s'est répandu qu'on trouvait de l'or dans le Transvaal du nord, mais ce n'est que quand la réputation des champs de diamants commença à s'éclipser et que l'activité se porta vers de nouveaux trésors, que l'on fit dans le Transvaal d'importantes découvertes. Le flot de la population se porta au-delà du Vaal, en traversant la république africaine jusqu'aux régions aurifères, au-delà de la petite ville de Lydenberg, au milieu de la magnifique perspective, où les montagnes de Drakensbourg s'inclinent vers le pays plat qui s'étend à l'est jusqu'à la baie Delagoa.

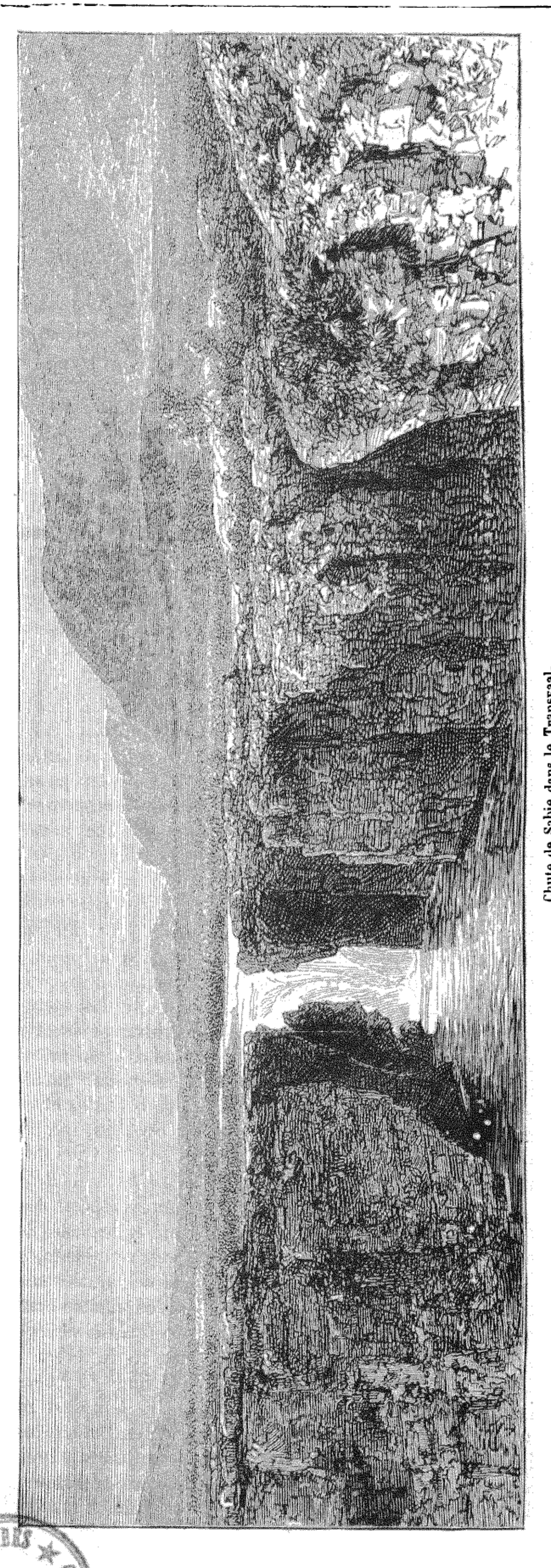

Vue des environs de Pretoria. (D'après une photographie.)

D'abord à Mac Mac, puis au Pilgrim's Rest Creek, on trouva diverses quantités d'or, depuis la pépite pesant 113 onces jusqu'aux plus petits fragments et à la poussière d'or. Bientôt une population blanche d'un millier de personnes se mit au travail des mines dans le voisinage, et plusieurs centaines d'indigènes l'aidèrent à enlever les énormes blocs de roches qui recouvraient la couche dans laquelle les plus gros morceaux d'or ont été trouvés.

En même temps que la région de Lydenberg s'ouvrait aux recherches de l'or d'alluvion, deux roches de quartz d'une grande richesse, l'une à environ 200

milles plus loin au N.-O. de Lydenberg, et l'autre à 300 milles plus loin dans la même direction, ont été découvertes, et des compagnies se sont formées pour les exploiter au moyen de machines; les machines à broyer la roche ont été prises en Angleterre, et donnent de bons résultats. A l'extrémité nord du district, vers la rivière du Zambèse, MM. Baines et Mauch, le voyageur qui a découvert les vastes ruines de Zymbabie ou Zimbao, qu'on suppose être l'ancienne Ophir, ont trouvé trois systèmes de roches d'une grande étendue qui n'attendent, pour être exploitées, que l'industrie et les capitaux de l'Europe.

M. Carl Mauch a donné une description des roches qu'il a trouvées au delà des ruines de Zymbabie, près du Zambèse; elles ne sont aujourd'hui travaillées que par les indigènes; mais même dans ces conditions désavantageuses on obtient des morceaux d'or gros comme des noisettes. La route des mines d'or part soit de la ville du Cap, d'où des voitures y conduisent en parcourant une distance d'environ 1,200 milles, soit de Port Elizabeth. Le port le plus à portée des mines est la baie de Delagoa, où se trouve le petit établissement portugais



Chute de Sabie dans le Transvaal.

de Lorenzo Marques. Les steamers de Southampton y font relâche.

Mais la route de terre que nous venons d'indiquer est fatigante, et, pendant plusieurs mois de l'année, comme elle traverse des contrées exposées aux fièvres, on ne peut entreprendre le voyage qu'avec beaucoup de précautions. Pendant les mois secs de l'hiver, du milieu de mai au milieu d'octobre, ce voyage se peut faire avec sécurité.

Le Transvaal est une magnifique contrée montagneuse, à des altitudes qui varient de cinq, six et même sept mille pieds au-dessus du niveau de la mer; elle n'est ni trop chaude en été, ni trop froide en hiver. La plus grande partie de l'État occupe l'immense plateau de la chaîne du Drakensberg, qui, à l'Est, verse ses eaux dans l'océan Indien et à l'Ouest dans l'Atlantique.

On a trouvé en abondance, dans les montagnes du Transvaal, du charbon et du fer, de la galène dans certains districts, et, récemment, une mine de cobalt, contenant une certaine quantité d'argent et de nickel.

Pour compléter ces détails que nous empruntons au *Times*, il faut ajouter que Pretoria est la capitale de cette ré-

publique africaine et le siége du gouvernement. Au sud se trouve Potschefstrom et au nord Lydenberg, où s'arrêtent les voitures venant du Cap. Les petites villes de la même contrée, Rustenberg, Heidelberg, Middleberg, Wakerstrom Zeerust et Lichtenberg, se développent rapidement.

DE QUELQUES REPTILES D'AUSTRALIE

Dans le grand océan Austral est une vaste terre, qui semble la patrie des formes les plus bizarres du règne animal et du règne végétal : ce continent est l'Australie.

Les rivages sont parsemés dans presque toute leur étendue, de récifs de coraux et d'une multitude de petites îles : tantôt les côtes en sont âpres et escarpées, tantôt elles sont plates, sablonneuses et souvent arides. Une région presque aussi grande que l'Europe offre nécessairement une grande variété dans le climat, depuis le climat tropical jusqu'au climat des parties chaudes de l'Europe. Une végétation remarquable et souvent luxuriante recouvre le sol de ses formes étranges. Certaines parties sont couvertes de taillis; en d'autres points, se voient d'impénétrables forêts, aux arbres gigantesques, presque uniquement composées d'eucalyptus ; les rivières sont bordées de casuarinées au port élégant, au feuillage qui ressemble à de longues aiguilles ; dans les terrains sablonneux poussent des banksiæ, dont la fleur répand un délicieux parfum. D'immenses deltas sont composés de banksiæ et d'eucalyptus charriés par les cours d'eau.

Chacun de ces districts végétaux a sa faune d'oiseaux et d'insectes toute spéciale. Les forêts de banksiæ sont fréquentées par les vrais melliphages, les eucalyptus par les psilotis et les trichoglosies. Sur ces arbres vivent les perroquets du groupe de cockatois, et surtout le grand perroquet noir ; sur les palmiers habitent de préférence les carpophages ou pigeons frugivores, tandis que les pigeons marcheurs se tiennent dans les plaines gazonnées. La tribu des perroquets cacatuæ, dont le perroquet rose à crête, fait partie, comprend des espèces se nourrissant de bulbes d'orchidés, tandis que les trichoglosses sucent surtout le nectar qui s'écoule de la blessure des arbres à gomme et des autres plantes à fleurs odoriférantes. Avec les pigeons marcheurs, dont nous venons de parler, vivent en société des perroquets, tels que le perroquet royal et le perroquet larie, qui habitent les régions des hautes herbes.

Ce grand groupe des perroquets imprime, par l'abondance de ses types, un cachet tout spécial à la faune ornithologique de la Nouvelle-Hollande, et ne comprend pas moins de soixante-dix espèces. Ce qui caractérise encore cette faune, c'est la présence de perroquets à habitudes crépusculaires. Les grands gallinacés manquent totalement ici, et sont remplacés par des mégapodes, des talégales, des leipoa, types spéciaux à l'Australie, et qui présentent cette particularité curieuse : que ces oiseaux n'incubent pas leurs œufs et en laissent l'éclosion au hasard. L'oiseau de satin ou *Ptilonorrhynchus Macleagii* est spécial à la région ; le plumage du mâle est pourpré, celui de la femelle, d'un beau vert olive. Signalons encore le cygne noir, le pigeon wonga-wonga, l'ibis blanc, ou *Threskiornis strictipennis*. et l'ibis de la Nouvelle-Hollande, ou *Gerontius spinicollis*, au superbe plumage, dont les reflets ont une couleur métallique.

Le grand casoar donne aussi à la faune ornithologique une physionomie toute spéciale, et cet oiseau paraît représenter, en Australie, le nandou d'Amérique et l'autruche d'Afrique. Le type casoar est, d'ailleurs, vivant en Australie, à la Nouvelle-Guinée, à Timor, comme si ces deux îles avaient, à une époque géologique, relativement récente, été reliées au grand continent austral.

L'Australie paraît être, du reste, à notre période actuelle, bien plutôt un coin de l'ancien monde, conservé avec sa faune et sa flore archaïque, qu'une terre de notre époque. L'on dirait que le continent australien, séparé du reste du monde depuis longtemps, a vu sa faune et sa flore rester les mêmes qu'au moment de la séparation, les variations ne s'étant étendues qu'à ce qu'elles peuvent être dans un type donné.

C'est ainsi que, dans les mers qui baignent ses rivages, nous trouvons, tout aussi bien à l'époque actuelle qu'à l'époque tertiaire, des coquilles trigonies qui, dans notre ancien monde, ont disparu depuis l'époque secondaire ; que la flore a, par son aspect général, une apparence paléontologique ; que les mammifères appartiennent à un type bien inférieur, qui, chez nous, semble avoir précédé les autres, dès l'aurore des temps jurassiques ; nous voulons parler du type des mammifères didelphes ou marsupiaux. Est-il besoin de citer ces kanguroos, ces ornithorinques, ces échidnées, ces phalangers, ces thalassines, qui donnent à la faune australienne un aspect si bizarre? Est-il nécessaire aussi de rappeler l'abondance de grands squales, comme aux époques géologiques anciennes, l'existence de ce *Crossorhinus barbatus* et de ces *Pristiophorus nudipennis* et *cirratus*, qui semblent plutôt des types archaïques que des types de notre époque, du grand squale du Port-Jackson (*Heterodontus Phillipi*), qui, avec deux autres espèces des îles Galapagos (*Heterodontus Quoyi*) et des côtes de Californie (*Heterodontus Francisci*), représente, seul, de nos jours, la grande tribu des squales cestraciontes, qui a régné si longtemps en maître dans les mers jurassiques ? Parlerons-nous aussi de cet étrange animal, sorte de passage entre les batraciens et les poissons, le Ceratodus des rivières du Queensland, qui semblait disparu depuis les temps si reculés pendant lesquels se déposaient, en Europe, les couches que les géologues connaissent sous le nom de trias et de bonebed.

Quoique moins archaïque que la faune ichthyologique et que la faune mammalogique, la faune erpé-

tologique n'en présente pas moins des types intéressants à tous égards, et nous aurons à parler ici même de quelques-unes de ces faunes si singulières et si étranges, tels que le moloch, le trachysaure, le grammatophore, le clamydosaure, tous types spéciaux à la Nouvelle-Hollande. Que l'on nous permette toutefois d'indiquer auparavant à grands traits les caractères principaux de la faune erpétologique de la région dans laquelle vivent les êtres que nous venons de nommer.

Pour ce qui est des batraciens, le docteur Albert Günther a démontré que, par ces animaux, l'Australie avait d'intimes rapports avec l'Amérique du sud. Remarquons, en passant, que l'étude des mammifères nous conduirait à des résultats semblables ; dans l'Amérique méridionale, en effet, et là seulement, se retrouvent des animaux du type didelphe, tout comme en Australie, fait qui, ce semble, ne peut guère s'expliquer que par une communication entre les deux continents à une époque géologique relativement assez récente.

Les reptiles proprement dits nous offrent des rapprochements semblables. Parmi les serpents, la tribu des boiens est représentée, en Australie, par le *Morelia spiloti*. Les couleuvres comprennent des coronelles (*Coronella australis*), des tropidonotes (*Tropidonotus picturalis*) et d'autres genres encore, mais ce sont, à vrai dire, les hoplocéphales et les diemeniæ qui prédominent de beaucoup, c'est-à-dire des serpents qui appartiennent au groupe des opisthoglyphes ; avec ces formes vivent des espèces venimeuses, serpents terrestres appartenant aux genres *Acanthophis*, *Pseudechis*, *Tropidechis*, *Hoplocephalus*, et des serpents de mer ou hydrophides, tels que des *Platurus*, des *Hydrophis* et des *Pelamis*. Les crocodiliens sont représentés par un vrai crocodile, le *Crocodilus porosus*, du nord de l'Australie, type qui est plutôt de l'ancien continent que du nouveau.

Fait inexplicable, quant à présent, parmi les reptiles de l'ordre des lacertiens, les iguaniens et les caméléoniens nous présentent des relations semblables à celles que nous venons de noter pour les crocodiles, inverses de ce que nous avons vu exister pour les batraciens. Les caméléoniens, si abondants en Afrique, n'ont pas encore été signalés en Amérique, tandis qu'ils sont représentés par une espèce à la Nouvelle-Hollande ; cette espèce est caractérisée par le prolongement du museau en deux lames osseuses, formant une sorte de fourche, rappelant ce qu'on observe chez certaines espèces de l'Inde et de l'est de l'Afrique. Ce groupe de caméléons à nez fourchu est, jusqu'à présent, spécial aux Moluques, aux îles de la Sonde, à Bourbon, à la péninsule indienne.

Parmi les iguaniens, les uns sont acrodontes, c'est-à-dire que, chez eux, les dents sont implantées dans la substance même de l'os de la mâchoire, tandis que les autres sont pleurodontes, ayant des dents appliquées sur le bord interne du sillon creusé dans la mâchoire, tout comme des pieux seraient appliqués contre une palissade. Ce dernier groupe des pleurodontes est spécial au Nouveau-Monde, et n'est représenté, en Océanie, que par une seule espèce de la Nouvelle-Guinée, le Brachylophe à bandes ; par contre, les acrodontes, inconnus, jusqu'à présent, en Amérique, comptent plusieurs genres, en Australie, tels que le grammatophore, le clamydosaure, le moloch.

Les Geckotiens sont représentés dans la même région par des genres d'aspect tout à fait étrange ; tels sont les *Phyllurus* à la queue aplatie et dilatée en forme de large feuille et se terminant en une pointe assez longue ; tels sont encore les *Adura*, dont la queue est à la fois épaisse et dilatée. Cette famille des Geckotiens nous présenterait une espèce qui serait commune au nord de l'Australie et à l'île de Bornéo. Nous aurions donc ici un fait analogue à celui que nous avons noté à propos du Casoar. Mais il faut bien se garder de rien conclure, quand on sait avec quelle facilité les Geckotiens de faible taille peuvent être facilement transportés d'une contrée à l'autre, grâce à nos relations commerciales.

La famille des Varaniens comprend deux espèces aquatiques, le Varan bigarré et le Varan de Bell et deux espèces habitant surtout les endroits secs et sablonneux, le Varan de Gould et le Varan ponctué.

Ces considérations générales posées, que le lecteur veuille bien étudier avec nous quelques-uns des reptiles les plus curieux d'Australie ; nous parlerons du Trachysaure, du Grammatophore, du Clamydosore et du Moloch.

LE TRACHYSAURE.

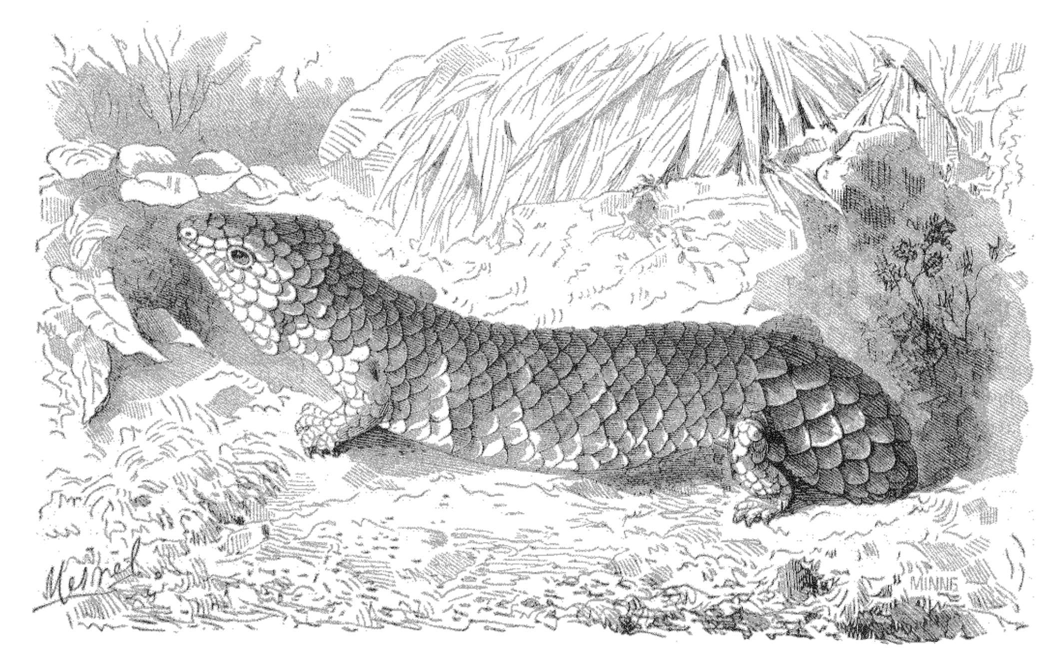
Parmi les reptiles si nombreux qui forment l'ordre des Lacertiens, il en est un certain nombre que les naturalistes connaissent sous le nom de Scincoïdiens. Chez ces reptiles, la langue est lisse, plate et ne se trouve jamais enveloppée dans un fourreau ; elle est légèment échancrée en avant. Le tympan est distinct. La tête est couverte en-dessus de plaques cornées, minces et anguleuses ; les écailles du corps sont entuilées, à plusieurs pans. Les mâchoires sont courtes et la bouche ne peut s'agrandir en hauteur ni s'évaser pour laisser passer une proie volumineuse ; les dents sont trop grêles et trop acérées pour que, du reste, chez les animaux dont nous parlons, ces organes aient d'autre fonction que de retenir les insectes et les petits animaux dont les Scincoïdiens font leur nourriture habituelle.

Les écailles de ces animaux étant en général lisses et polies, beaucoup de ces reptiles glissent, plutôt qu'ils ne marchent, et peuvent facilement se cacher en passant par les plus petites ouvertures. Ils avancent surtout en imprimant à leur tronc une série de sinuosités dans un plan horizontal, à la manière des serpents. La couleur est chez eux presque toujours d'un gris terreux, plus ou moins analogue à la teinte des terrains sur lesquels ils vivent. Ces animaux habitent, du reste, de préférence les endroits les plus arides et les plus chauds. L'Europe en possède toutefois sept espèces ; parmi celles-ci est l'Orvet fragile,

animal bien inoffensif, confondu presque partout avec les serpents. Une de nos espèces européennes, l'Abléphare de Kitaill, se retrouverait à la fois, d'après Duméril et Bibron, en Hongrie, en Grèce, dans l'Asie mineure et en Australie; une autre espèce serait, d'après les mêmes auteurs, commune à l'Ile-de-France, au sud de l'Afrique et à la Nouvelle-Hollande; disons que ces faits, si curieux comme distribution géographique, ont besoin d'être confirmés à nouveau. Dans tous les cas, le type Scincoïdien n'en est pas moins particulièrement abondant en Australie et dans les îles de la Polynésie les plus voisines.

Parmi les Scincoïdiens, les uns ont les yeux à nu, tandis que chez d'autres ces organes sont à peine protégés par des rudiments de paupières; tels sont les Ophiophthalmes. C'est à cette division qu'appartiennent les Hysterops et l'Ablephare cité plus haut. Chez d'autres Scincoïdiens, et ceux-ci sont les plus nombreux en genres et en espèces, les yeux sont protégés par des paupières mobiles qui se rapprochent, la supérieure en s'abaissant, l'inférieure en se relevant, de telle sorte que le globe oculaire se trouve entièrement clos; ces derniers reptiles sont connus sous le nom de Saurophthalmes. Les Cyclodes et les Trachysaures font partie de ce groupe.

Le Trachysaure rugueux, dont nous devons particulièrement nous occuper, est un animal d'aspect étrange et bizarre qui a été signalé en Australie par Gray, dans la relation du voyage du capitaine King à ces lointaines régions



Le Trachysaure rugueux

Ce qui frappe à première vue chez l'animal que nous étudions, c'est la briéveté de la queue et la squammation si singulière du corps. Cette queue est grosse, un peu arrondie en dessus, plate en dessous, comme, du reste, toute la partie inférieure de l'animal; la queue est arrondie, de telle sorte qu'à un examen superficiel l'extrémité antérieure du corps ressemble par sa forme à l'extrémité postérieure. La briéveté de cette partie, jointe au peu de largeur qu'elle perd en s'éloignant du tronc, fait qu'elle semble être tronquée ou plutôt d'avoir été cassée; un petit tubercule conique la termine.

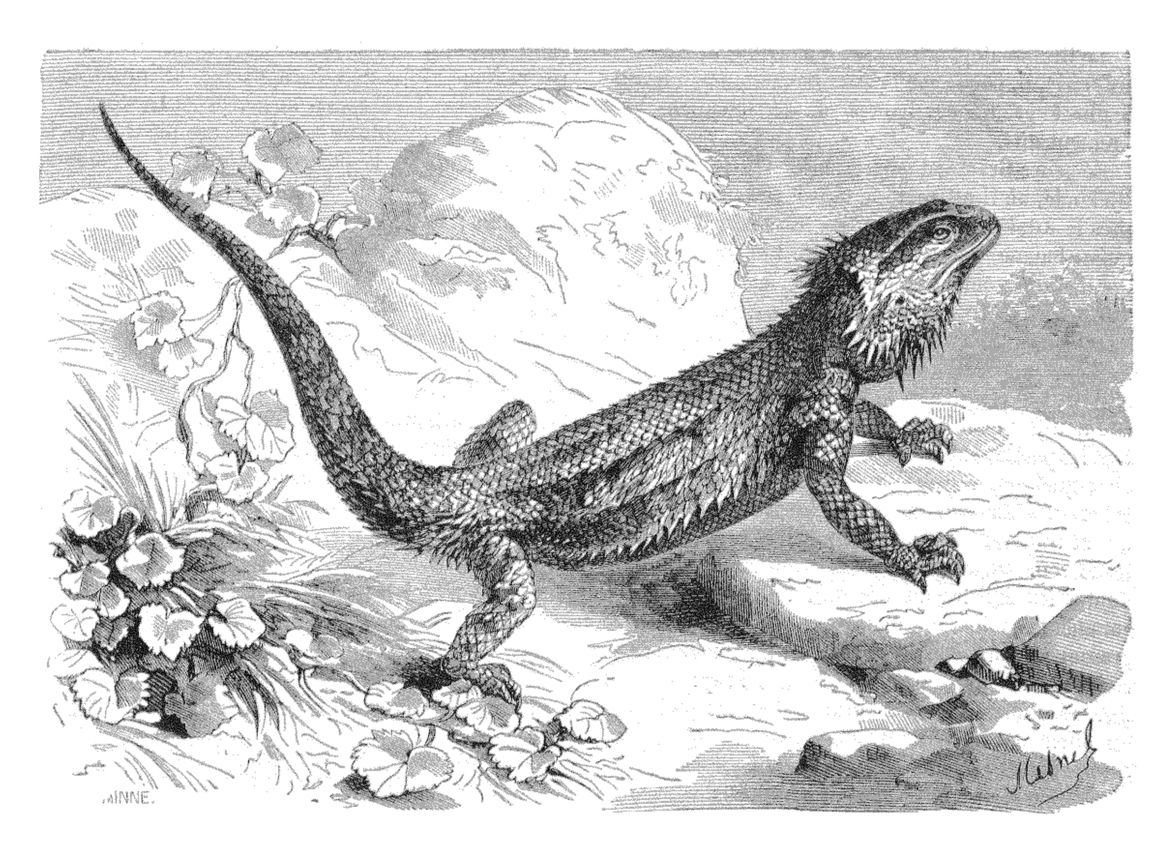
Les écailles sont fort épaisses, rugueuses, comme bosselées, relevées de quelques lignes saillantes, ressemblant assez bien aux écailles qui entourent une pomme de pin. Par leur ensemble elles forment deux séries longitudinales sur le sommet du dos et des bandes obliques sur les parties latérales du corps. La face ventrale est protégée par des lames assez minces.

Le dos s'abaisse en toit de chaque côté dans la plus grande partie de sa longueur. La tête est grosse, aplatie, en forme de triangle isocèle. Le cou, très-court, étranglé, est bien moins large que la tête. Les pattes sont courtes, d'égale longueur, de telle sorte que l'animal se traîne sur le sol, bien plutôt qu'il ne marche. Les doigts, fort courts, se terminent par de faibles ongles.

Une teinte jaune-brunâtre est répandue sur les parties supérieures et latérales du corps, qui offre de plus des portions jaunâtres piquetées de foncé et disposées en forme de grands chevrons. La queue présente quelques bandes plus obscures que le reste, se détachant sur un fond de couleur fauve. Le ventre est plus pâle et lavé de jaunâtre sur un fond gris sale.

Nous ne connaissons, pour ainsi dire, rien des habitudes du Trachysaure rugueux. L'individu que possède la ménagerie des reptiles du Muséum, très-doux et craintif, se tient le plus souvent immobile, presque toujours caché sous la mousse. C'est un animal lent et paresseux qui se traîne assez difficilement et qui ne se met guère en mouvement que pour aller de temps en temps se chauffer au soleil ou se mettre en quête de sa nourriture. Celle-ci est à la fois animale et végétale ; elle se compose à la ménagerie de vers à farine, de fruits succulents, raisins, poires, pommes ; l'animal paraît être très-friand de fleurs de pissenlit. Les dents sont courtes et coniques, un peu arrondies à leur extrémité ; la langue est plate, assez large, en forme de fer de lance, squammeuse, échancrée à sa pointe.

Le dessin que nous donnons est celui du Trachysaure rugueux. M. Gray a signalé en Australie une autre espèce, très-voisine de la précédente, le Trachysaure rude (*Trachysaurus asper*). Chez cette espèce, les plaques temporales, au lieu d'être plates et de former une sorte de pavé, sont grandes et bosselées ; l'écaillure est plus rugueuse ; la coloration enfin est un peu différente.



Le Grammatophore barbu.

LE GRAMMATOPHORE.

La famille des Iguaniens comprend à coup sûr les êtres les plus étranges que nous trouvions parmi les reptiles ; il suffira de citer les Phrynosomes, dont la physionomie est si bizarre et qui, par leur forme, ont l'apparence de certains crapauds, les Dragons, dont la peau des flancs, soutenue par les côtés de la partie moyenne du thorax, constitue une sorte de parachute susceptible de se plisser ou de se déplisser à la volonté de l'animal, pour rester étendue ou rapprochée le long du tronc, les Phrynocéphales, dont certaines espèces possèdent deux grandes membranes placées de chaque côté des joues, derrière l'angle de la bouche, membranes qui, par leur apparence, ont quelque ressemblance avec les oreilles de quelques chauves-souris. C'est à la même famille qu'appartiennent aussi le Clamydosaure et l'animal si étrange connu sous le nom de Moloch.

Les mœurs et les habitudes des Iguaniens sont indiquées par leur structure. Nous trouvons ici des reptiles en général très-agiles « d'abord parce que tous vivent dans des climats dont la température est constamment chaude, ensuite parce que tous ont les membres fort développés et propres à supporter le tronc. Quelques-uns, par la forme comprimée et l'excessive longueur de leur queue, peuvent habiter les savanes noyées, où cet instrument doit leur servir de rame ou d'aviron. Leurs ongles crochus leur permettent de grimper facilement et de poursuivre les pe-

tits animaux qui deviennent leur nourriture la plus habituelle[1]. »

Nous avons déjà dit que l'on devait séparer les Iguaniens en Acrodontes et en Pleurodontes. Ceux-ci appartiennent exclusivement à l'Amérique, à l'exception du genre Brachylophe de la Nouvelle-Guinée ; ils habitent la partie méridionale du contiment américain, à part le Tropidolepide et le Phrynosome, qui vivent dans la partie septentrionale. D'un autre côté, l'Amérique ne nourrit aucun Acrodonte, toutes les espèces du groupe se trouvant en Asie, en Afrique, en Australie, une seule, le Stellion vulgaire, se rencontrant dans les parties méridionales et orientales de l'Europe.

Le Grammatophore est celui de ces animaux australiens qui, par sa conformation extérieure, rappelle le plus le groupe des Iguanes ou des Iguaniens proprement dits.

Ce genre Grammatophore, spécial à la Nouvelle-Hollande, où il est représenté par onze espèces d'après le catalogue de Gray, est caractérisé par une queue longue, conique, déprimée à la racine et garnie d'écailles entuilées. La langue, entièrement fongueuse, est rétrécie et peu échancrée à son extrémité. La tête est aplatie et triangulaire, les côtés du museau formant une arête anguleuse se continuant avec le sourcil. Les plaques de la tête sont petites, inégales, anguleuses et carénées ; les petites écailles qui revêtent les parties supérieures du corps sont entremêlées chez quelques espèces de squames épineuses ou de tubercules formant des séries longitudinales sur le dos et transversales sur la queue. Parfois le cou et le tronc sont surmontés d'une petite crête dentelée. Tantôt les écailles du dos sont toutes semblables, comme dans le grammatophore de Gaimard et le grammatophore de Decrès ; tantôt, au contraire, l'écaillure est hétérogène ; dans ce cas, la queue peut être dépourvue d'épines (grammatophore muriqué) ou offrir des rangées d'épines placées en travers, comme chez le grammatophore barbu.

C'est cette dernière espèce que représente le dessin ci-contre, fait d'après l'individu qu'a possédé quelque temps la ménagerie du Muséum. L'espèce a reçu son nom de cette particularité que les écailles de la gorge prennent chez l'animal adulte un développement que l'on voit rarement chez les reptiles ; ces écailles s'allongent et deviennent pointues, formant de véritables piquants qui, suivant la comparaison de Duméril, ressemblent, jusqu'à un certain point, à de gros poils qui formeraient une espèce de barbe assez touffue autour du cou de l'animal. Dans d'autres espèces de la même région, et tel est le grammatophore muriqué, les écailles de la gorge ne sont pas pendantes, mais les flancs se hérissent de courtes écailles redressées et, en plus, le dos se garnit d'une crête écailleuse qui rappelle assez bien ce que l'on voit chez les iguanes.

Le grammatophore barbu est allongé, la queue entrant pour un peu plus de la moitié dans la longueur totale du corps ; les formes sont assez élancées et semblent indiquer un animal agile. La tête est triangulaire ; elle est garnie, en dessus, d'écailles qui, avec l'âge, deviennent fortement tuberculeuses, surtout dans la région du front et du sourcil ; son bord postérieur est armé d'une rangée d'épines comprimées et triangulaires, larges à leur base ; des épines semblables, mais plus petites, garnissent la face supérieure du cou et le bord de l'oreille. Le dos ne porte pas de crête dentelée en scie, mais les régions latérales ont des écailles rhomboïdales cornées se redressant en petites épines. Les flancs sont munis d'écailles plus fortes et plus épineuses. On remarque enfin des épines à la naissance du membre postérieur. Nous avons déjà indiqué que la queue était garnie de bandes d'épines disposées en travers.

La couleur du dessus de la tête, des pieds, et de la face inférieure de la queue est jaunâtre ; la gorge et les côtés du cou sont d'un noir profond, les flancs brunâtres ; le dos est gris-brun ; le ventre et la poitrine présentent, sur un fond d'un brun-clair, une série de grandes taches jaunâtres entourées d'un cercle brun-noirâtre. D'après MM. Duméril et Bibron « les jeunes sujets se font remarquer par une suite de taches anguleuses de couleur noire de chaque côté dela région médio-longitudinale du dos. Cette région est brune et les flancs sont plus ou moins foncés, coupés verticalement par des bandes ou des taches noires. Le dessus du corps est coloré en jaune-brun. Des bandes obliques brunes se laissent voir sur le fond jaune de la région supérieure de la queue[1]. »

D[r] E. SAUVAGE.

— La fin prochainement. —

L'HAMEÇON A L'AGE DE PIERRE

Il est probable que l'homme primitif a dû pêcher d'abord à la main dans les endroits des cours d'eau où il avait pied, car nous avons peine à mettre la natation au nombre des actes *instinctifs* de notre espèce. Donc, ne sachant pas encore nager, l'homme ne pouvait exercer ce que nous appellerons volontiers la seconde manière de la pêche à la main, c'est-à-dire la poursuite du poisson à la nage dans les eaux profondes et sa capture à la main sous les crônes des berges, dans les cavernes des rochers, sous les racines des arbres gigantesques.

Cependant l'homme, dans ses stations et pendant ses promenades au bord des rivières a vu des poissons passer ou demeurer immobiles hors la portée de son bras. Le premier mouvement instinctif, celui-là tout spontané, a dû consister à augmenter la portée du bras en l'allongeant, et la première branche sèche, le premier bâton venu, en a fait l'office.

Ce bâton fut appointi, les haches et couteaux de

[1] *Erpétologie générale*, t. IV, p. 57.

[1] Duméril et Bibron, *Erpétologie générale*, t. IV, p. 57.

silex suffisaient pour cela, et d'ailleurs, le brisement d'une de ses extrémités sous le pied ou entre deux pierres, deux racines, pouvait produire un ou plusieurs éclats saillants plus aigus que la taille n'eût réussi à les fournir.

Notre bâton fut donc bientôt, à proprement parler, une zagaie, une lance, ou mieux un javelot; il devint vite plus que tout cela encore; il devint l'origine de la *foëne*, cet instrument de pêche si prodigieusement simple et cependant si admirablement producteur, tout aussi bien entre les mains des sauvages, qu'entre celles des pêcheurs civilisés[1].

En lançant un javelot, ou seulement en le poussant en avant, notre pêcheur primitif eut de nombreux mécomptes et dut bien vite s'apercevoir qu'une seule pointe ne *foisonne* pas et manque la proie dès qu'elle ne la ferre point. C'est l'histoire toujours vraie, toujours renaissante, du plomb de chasse inventé si longtemps après la balle franche dont il est la monnaie,

La foëne, elle aussi, est la monnaie du harpon.

Peut-être le bâton pointu dont se servit notre premier père fut-il fendu par un choc accidentel contre une roche voisine et, au lieu d'une pointe, en présenta-t-il tout à coup deux, trois! qui sait? Ce fut un éclair du hasard, c'est vrai, mais les peuples sauvages ne perdent point ces lueurs-là; elles éclairent de trop près la cuisine!

Il devint bien plus aisé de toucher un poisson avec deux pointes qu'avec une seule, avec trois qu'avec deux... D'ailleurs, son corps put s'introduire entre les deux échardes et y demeurer pris comme entre deux ressorts.

Quels horizons nouveaux! Combien de perfectionnements inattendus vont surgir de ceci? Ce serait une erreur de croire qu'il surgira quelque chose,... l'instrument est complet. Tel il restera.

Encore aujourd'hui, dans le nord de l'Europe, chez les Norwégiens, la foëne est demeurée ce qu'elle dut être à l'époque quartenaire, un faisceau de pointes reliées par un ou deux liens, un véritable balai à tiges aigues. Il est vrai que les progrès de l'industrie humaine ont permis aux populations actuelles de substituer le fer au bois; mais la façon de ce fer est si grossière que nous demeurons persuadé qu'une foëne toute semblable, composée des pointes aiguës des roseaux ou des bambous naturels, remplirait au moins aussi bien, sinon mieux, le même office!

De ce balai de brins divergents, offrant une trop grande résistance au jet de l'instrument dans l'eau, il ne faut pas voir une très-grande distance au rangement des brins, moins nombreux, sur une seule file, à la confection de la *foëne en râteau*, la seule usitée aujourd'hui dans notre pays et par nos pêcheurs du Midi. Peu à peu, on a réduit le nombre des dents, on a augmenté leur flexibilité et armé leur pointe d'un cran recourbé; mais tous ces artifices sont nés seuls de la qualité de plus en plus perfectionnée du métal employé; ils ne font pas partie du plan fondamental de l'instrument.

Ainsi nous voyons se modifier, se perfectionner le mode primitif de capture du poisson à la main. Le bras s'est allongé par le harpon, la lance, la zagaie; puis, — toujours peu à peu, — la lance, la zagaie ont quitté la main qui les tenait et d'*armes de hast*, sont devenues *armes de jet.* C'est que l'adresse croissait; mais, en même temps, c'est que le poisson diminuait et, plus chassé, devenait plus sauvage.

Sur terre, la première arme de jet fut, très-probablement, la pierre lancée à la main, et ce ne fut que plus tard que les frondes diverses — dont l'arc à pierres n'est qu'une ingénieuse variété — furent inventées. Pour l'eau, il en fut tout autrement. La pierre quand elle frappe obliquement la surface du fleuve rebondit et ne pénètre point; elle ricoche; si, au contraire, elle frappe perpendiculairement, elle rencontre une résistance telle, qu'elle ne pénètre que sans force et tombe pour ainsi dire, par son propre poids, toute impulsion étant anéantie par la force d'inertie du liquide.

Il est donc certain, pour nous, que la pierre ne fut point la première arme de jet, employée contre les animaux aquatiques.

Quelle fut cette arme alors?

Presque certainement la *flèche*, modification toute simple, toute naturelle de la zagaie, du harpon, vraies *flèches à main.*

Maintenant, combien de siècles durent s'écouler, pour ces peuplades premières, avant que l'arc et la flèche fussent inventés? C'est ce que nous ne saurons peut-être jamais, quoique Buffon ait dit : « L'esprit humain n'a point de bornes, il s'étend à mesure que l'Univers se déploie. » En tout cas, c'est ce que nous ignorons encore en ce moment-ci, non comme temps, mais comme valeur et mesure de cet espace.

La flèche marqua un immense pas dans la série des découvertes humaines et les peuples qui surent conquérir un semblable instrument étaient arrivés, dès lors, à un état de civilisation relative capable de connaître l'hameçon.

Lorsque nous parlons de l'hameçon, d'ailleurs, il ne faudrait point comprendre quelque chose d'analogue aux charmants morceaux d'acier, si complaisamment jolis, si admirablement appointis que nous achetons, de nos jours, sous ce nom. L'hameçon primitif fut beaucoup plus simple, nous oserions même dire : il fut plus ingénieux!

L'hameçon préhistorique, — l'hameçon paléontologique, si je puis m'exprimer ainsi et je n'entends pas confondre avec lui l'hameçon palafitte, lequel est déjà en crochet, barbelé, et même en bricole — est simple; il n'a ni *hampe*, ni *crochet*, ni *barbe*, ni *palette*..... C'est tout simplement un petit os, un éclat de bois dur, une arête même — car le poisson sembla destiné, *ab origine*, à fournir aux hommes les outils de sa propre capture! — percé au milieu

[1] Voy. 2e année, 1874, 2e semestre, p. 81. — *La pêche primitive et le dépeuplement des eaux.*

de sa longueur d'un petit trou et appointi à chacune de ses extrémités.

Non pas que des hameçons crochus offrissent une difficulté insurmontable à être découverts dans la nature, loin de là. Nos pêcheurs normands demandent, tout simplement, au prunier sauvage, à l'épine noire, un hameçon naturel, formé d'une épine et d'une partie de la tige, hameçon qu'ils utilisent tous les jours pour pêcher les poissons plats et qui constitue, pour eux, l'instrument de la *pêche à l'épinette*. Mille autres arbres fourniraient des hameçons tout faits et beaucoup plus parfaits ; malheureusement il faut le *fer*, il faut le *tranchant* pour les détacher de l'arbre et les tailler !

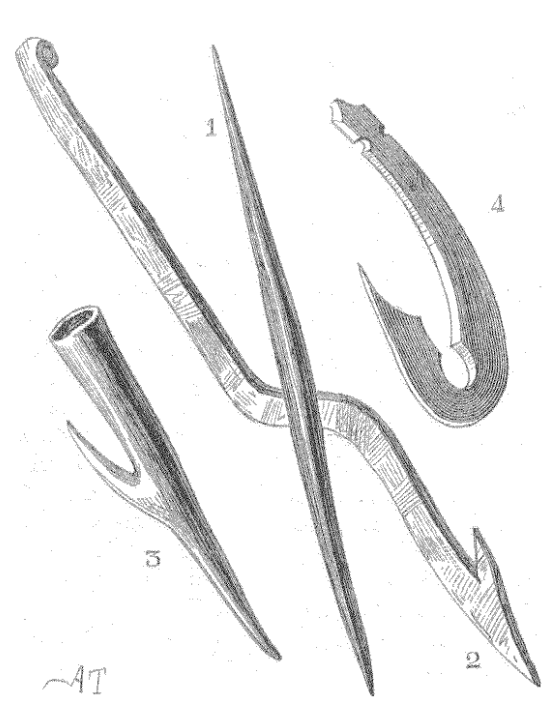
Or, nos premiers pères ne possédaient que le silex !

Le silex leur permit bien d'arriver, au milieu de mille difficultés vaincues, et grâce à une patience à toute épreuve, à la pointe de flèche; mais l'hameçon crochu était impossible; aussi ne le rencontrons-nous jamais. Quelques crochets ont été obtenus, il est vrai, par l'usure de certains fragments de coquilles; mais, n'offrant qu'une pointe forcément mousse, étaient-ils bien des hameçons? Nous en doutons fortement.

Il en est tout autrement de l'hameçon droit. Celui là se fait assez facilement. La seule difficulté qu'il présente est le trou du milieu, et l'on peut très-aisément s'en passer en le remplaçant par une coche circulaire, dans laquelle passe le fil. Aujourd'hui encore, quand nous voulons pêcher l'anguille *à l'aiguille*, nous coupons un fil de fer à la longueur de quelques centimètres, nous appointissons à la lime chacune de ses extrémités, puis, au moyen de cette même lime, nous traçons une encoche circulaire vers son milieu et c'est dans cette encoche que nous attachons le fil de la ligne. Or, ce que fait la lime rapidement, une arête de pierre pouvait le produire plus lentement sur un os, sur un éclat de bois dur, et tout aussi sûrement avec de l'adresse et du temps. Choses dont les peuples sauvages sont abondamment pourvus.

L'hameçon droit une fois attaché à la ligne on l'enfonce, dans un ver, par exemple, en long. Bien entendu, le fil suit, au moins, la moitié postérieure de l'hameçon. Le poisson vient, happe le ver, l'avale ; alors l'hameçon, se dégageant, se place *en travers* dans l'œsophage, ou l'estomac, ses extrémités s'enfoncent dans les téguments, et l'animal est pris et bien pris !

Nous ne pouvons douter que cet hameçon ne fût connu et employé fréquemmnet, sinon par l'homme quaternaire, au moins par celui plus moderne — sinon historique — des habitations lacustres les plus anciennes. La station lacustre de Wangen, sur le lac de Constance, station remontant à l'âge de pierre, en offre de nombreux exemplaires. Ces peuples avaient non-seulement usé les coquilles, comme nous l'avons vu tout à l'heure, ils avaient encore employé les dents de certains animaux, pour confectionner de véritables hameçons courbes. Mais que de temps, que de patience dépensés pour un maigre résultat ! Tel fut, sans contredit, la cause de la rareté de ces engins auprès des autres. L'hameçon de Moosseedorf, canton de Berne, est taillé dans une dent de sanglier, la couche éclatée de l'émail est fort habilement employée pour former la pointe, et la différence de densité de cet émail et de l'ivoire naturel de la défense a permis de tailler la concavité de la courbure.



1. Hameçon droit en bronze du lac Uberlingen (Grandeur naturelle). — 2 et 3. Harpons en bronze de Peschiera (2/3 gr. nat.), d'après M. Facken. — 4. Hameçon en défense de sanglier de Moosseedorf (Gr. nat.).

Cet objet devait être une véritable curiosité pour l'époque et constituer une sorte de bijou de chef; sa rareté peut le faire présumer. Ce n'était, certes point là l'outil vulgaire dont se servait le pêcheur prolétaire en quête de sa nourriture et de celle de ses enfants. Car, il n'est pas moins curieux de le constater que d'étudier les rudimentaires engins dont se servaient ces peuples primitifs, le poisson entrait pour une part très-considérable dans l'alimentation générale des époques antéhistoriques. Les reliquats de cuisine ou Kiökkenmödding trouvés, non-seulement en Danemark, mais en France, en font foi. Les grottes, les abris de la Dordogne, les Eyzies, la Madeleine, Laugerie, etc., ont fourni, parmi les débris d'os, des quantités d'ossements de poissons, vertèbres, arêtes, nageoires.

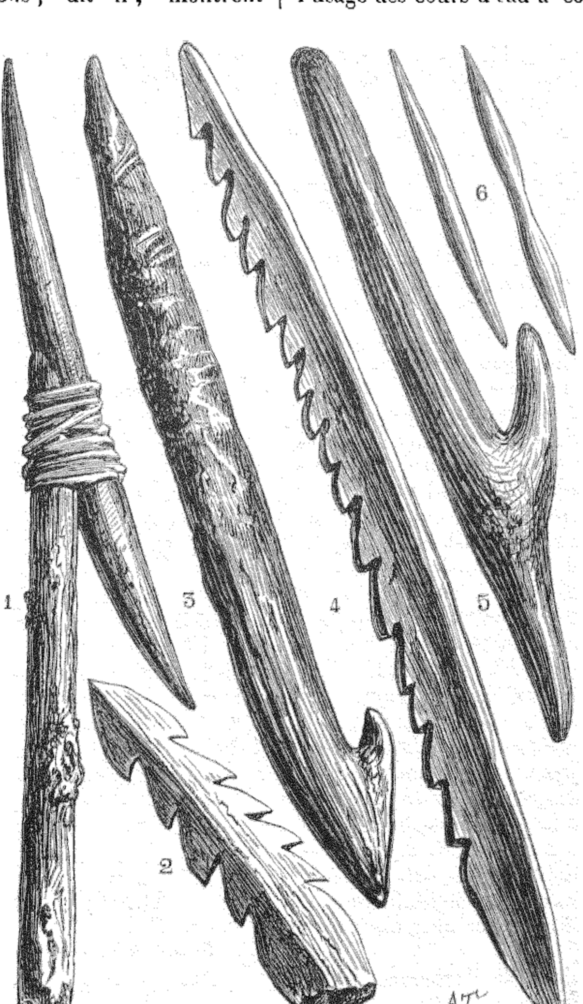
Bien plus, le poisson était en honneur, tout autant que les autres animaux du pays, auprès des artistes de ces peuples ; car, si nous trouvons reproduits sur

des os, des ardoises, du bois, la représentation des Aurochs, du Cheval, du Bouquetin, du Renne, nous y voyons aussi celle des poissons, sans doute les plus communs ou les plus renommés.

Ce n'est pas tout. Une réflexion de notre ami. M. de Mortillet, vient jeter un jour tout nouveau sur cette alimentation et sur sa valeur à cette époque. « Ces représentations de poissons, dit-il, montrent d'autant mieux l'importance que l'on accordait à ces animaux qu'on n'a pas trouvé une figure d'oiseau, et qu'en fait de reptiles, on ne peut citer qu'une seule figure représentant tout aussi bien une anguille qu'un serpent. »

Nous n'ajouterons rien à cette remarque si frappante. Comment se fait-il qu'aujourd'hui, alors que nous nous disons civilisés, nous ne soyions même pas aussi avancés, sous le rapport de l'immense utilité du poisson, que nos grands pères des âges préhistoriques?

C'est que, aussi longtemps que les hommes vivent largement espacés, ils prennent dans les eaux sans compter et surtout sans jamais s'occuper d'y rien mettre. La reproduction naturelle comble aisément les vides et l'abondance ne diminue point; témoin ce qui se passe tous les jours sur les rives de la Caspienne, par exemple, là où la Russie nous montre les pêches les plus extraordinaires et les plus productives.



1. Fragment de flèche en bois de renne de la grotte de Martinel (Lot-et-Garonne). — 2. Pointe de lance ou de harpon en bois de cerf (1/3 gr. nat.), d'après M. Troyon. — 4. Harpon en os du Danemarck. — 5. Harpon en bois de cerf de Saint-Aubin. — 6. Hameçons droits à deux pointes en os, de Wangen.

Allez donc dire à l'un des pêcheurs de ces régions qu'il faut compter, et compter sérieusement, avec les bandes innombrables de poissons qui viennent donner dans ses filets et mordre à ses hameçons! il vous rira au nez! Autant lui semblerait invraisemblable de compter avec les nuages du ciel ou les sables de la mer! Pour lui ce qui est abondant est infini, ce qui est nombreux est indestructible. Étrange erreur, dont il reconnaîtra le danger trop tard ainsi que nous, peuples occidentaux actuels.

Pour lui, à demi-sauvage, le souci du lendemain n'existe point encore; pour nous, à demi-civilisés, le souci s'est fait réalité.

A mesure que nos populations se sont épaissies, se sont agglomérées sur une terre inextensible, l'usage des cours d'eau a continué sans mesure, et la consommation ne tardant pas à dépasser les forces de la production naturelle, l'appauvrissement s'est déclaré, puis la disette se fait pressentir.

Voilà où nous en sommes! Il est grand temps de jeter des cris d'alarme et d'aviser.

Si encore l'us et l'abus des rivières s'était borné à la capture des poissons, le vide eût encore été long à produire. Malheureusement, la civilisation a marché à pas de géant; elle a créé la chimie, la mécanique et toutes les autres sciences... Il est devenu comme article de foi que tout ce qui était inutile et mauvais devait être jeté à la rivière.

C'est ainsi que tous nos cours d'eau ont été empoisonnés. On y a lavé les minerais, les teintures, les matières filées : les papeteries y ont déversé leurs résidus. Que sais-je?

Et le poisson, tué en masse, n'a même plus trouvé où se reproduire, parce que le fond, la vase, le sable étaient eux-mêmes empoisonnés. En Angleterre, où l'on travaille, tous les pêcheurs, tous les pisciculteurs sont en émoi, depuis quelque temps, à propos de la présentation d'une loi contre la pollution des eaux. Ils sont unanimes sur ce qu'il faut obtenir, ils ne diffèrent que sur la rigueur des moyens.

Quel exemple pour nous!

H. de La Blanchère.

CHRONIQUE

L'Exposition d'horticulture. — L'exposition de printemps est toujours remarquable et brillante, car elle coïncide avec la floraison des plantes aux fleurs les plus éclatantes ou les plus délicates. Ordinairement le concours a lieu au palais de l'Industrie ou au siége de la Société, 84, rue de Grenelle-Saint-Germain ; pour la première fois il vient d'être tenu, du 29 mai au 6 juin, dans l'orangerie des Tuileries et sur la terrasse du bord de l'eau, où déjà a été organisé l'an passé, l'exposition des insectes. Les fleurs occupaient les deux premières salles de l'orangerie et une vaste tente parallèle ; entre les deux groupes étaient placés les légumes, pendant que le matériel du jardinage, était aligné sur la terrasse. Dans cette section les vitres *incassables* pour serres de M. de la Bastie étaient particulièrement remarquées.

Les plantes de serre sont exceptionnellement belles; nous avons été frappé par une collection de fleurs coupées d'orchidées plus vaporeuses, plus aériennes que la fine ouate sur laquelle elles reposaient; la plus extraordinaire était l'angulvai semblable à un berceau de soie jaune pâle à l'intérieur duquel s'agite un jeune enfant. Cette belle collection venait du Mans; il est regrettable que le danger des chaos du voyage et du refroidissement nocturne ait empêché d'envoyer les plantes elles-mêmes, mais les orchidées sont les plus belles, les plus difficiles à cultiver et les plus chères de toutes les fleurs et mieux valait encore les couper que d'exposer les plantes aux hasards de la route. M. Savoie, dont les plantes de serre chaude ont obtenu un grand prix, avait exposé, entre autres, un médinilla aux lourdes grappes roses qui attirait tous les regards par son élégante richesse. Les broméliacées (ananas) à fleurs et feuilles d'ornement étaient aussi remarquables, ainsi que les agaves de M. Pfersdorff, dont plusieurs vont bientôt fleurir, et on sait que l'agave a la réputation de ne fleurir qu'une fois par siècle; c'est un peu exagéré, mais néanmoins ce n'est qu'après un grand nombre d'années que les fleurs se développent brusquement une seule fois et immédiatement après la plante meurt. Deux médailles d'or ont été données pour les plantes grasses à MM. Pfersdorff et Chatenay. Les calladiums aux feuilles plus richement diaprées que des fleurs et les gloxinias aux profondes corolles veloutées ont valu deux médailles d'or bien méritées à MM. Bleu et Vallerand.

Les palmiers de M. Chantin et de l'établisssement du Hamma étaient assez vigoureusement développés pour avoir les uns et les autres mérité de pareilles récompenses. A côté de ces plantes tropicales, les rhododendrons de M. Moser, les azalées américaines de pleine terre et les rhododendrons de M. Croux, les charmantes plantes annuelles de la maison Vilmorin et les rosiers merveilleux de MM. Lévêque et Margotin père et fils luttaient, pour la variété des nuances, l'énorme grandeur des fleurs et l'élégance de leur disposition avec les plantes des îles et méritaient autant qu'elles les médailles d'or qui leur ont été décernées. — C. B.

La population de la terre en 1875. — La *Nature* a donné (2e année, 2e semestre, page 274, 346, 410), un compte-rendu détaillé du remarquable travail de MM. Behm et Wagner sur la *population de la terre*. Les auteurs viennent de publier la troisième édition de leur étude statique. La population terrestre s'accroît sans cesse ; dans la première édition, parue en 1873, ils l'évaluaient à 1,377 millions ; dans la seconde, éditée en 1874, à 1,391 millions ; dans la troisième, publiée en 1875, à 1,397 millions, dont 303 millions en Europe (306 habitants par mille hectares) ; 799 millions en Asie (178 habitants au millier d'hectares) ; 206 millions en Afrique (69 habitants au millier d'hectares) ; 84 millions en Amérique (20 habitants au millier d'hectares) ; 5 millions en Océanie (5 habitants par mille hectares) ; ou, en moyenne, pour toute la terre 104 habitants pour la même superficie. Quant à l'aire des terres, elle semblerait devoir être représentée par un chiffre invariable ; mais, par l'adjonction de certaines îles désertes et de certaines eaux intérieures d'abord négligées, d'une part, de l'autre, par suite de la mensuration, de plus en plus exacte des terres, le total de la surface couverte par celles-ci est également représenté par des nombres de plus en plus forts : 133,770,000 kilomètres carrés en 1872 ; 134,813,100 en 1874 ; 134 millions 836,242 en 1875.

Grappins, sondages sous-marins. — M. Tresca, membre de l'Institut, a fait, à la Société d'encouragement au nom du Comité des arts mécaniques, un rapport sur les grappins pour opérations sous-marines de M. Toselli. Le rapporteur décrit les diverses dispositions qui ont successivement été adoptées pour ces grappins, suivant les circonstances dans lesquelles ils ont dû être employés. Le principe fondamental est que les griffes restent ouvertes pendant la descente et la mise en contact de l'appareil sur le corps à soulever et que ces griffes se referment et restent maintenues serrées, par le poids même qu'on soulève, pendant la traction de la corde. L'auteur de cet appareil a employé successivement des courants électriques, une bague mobile qui maintenait les griffes du grappin, et dans les dernières applications il a disposé des charnières de manière que l'acte du retrait de la corde fît serrer les griffes et les maintînt fermées pendant l'ascension. Des palettes qui sont adaptées à ces griffes les obligent à se tenir ouvertes pendant la descente et la pose du grappin au fond de la mer. Des applications de cet appareil ont été faites avec un succès complet *dans le port de Marseille*, pour le relèvement d'une chaloupe chargée de plomb, et *au cap Couronne*.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 juin 1875. — Présidence de M. Frémy

Parallaxe du soleil. — En 1860, M. Liais, partant des observations fournies par l'opposition de Mars, était arrivé au nombre 8″,77. Cette valeur de la parallaxe est trop petite s'il faut en croire les observations récentes et spécialement celles auxquelles a donné lieu le dernier passage de Vénus. Néanmoins M. Liais maintient le chiffre qu'il a obtenu, et il fait observer qu'on y arrive également à l'aide de la mesure faite, il y a si peu de temps, par M. Cornu de la vitesse de la lumière. Si, en effet, celui-ci trouve le nombre 8″,86, c'est qu'il emploie pour la constante de l'observation le nombre de Bradley ; mais au contraire, avec la constante publiée par Otto Struve, c'est le nombre 8″,77 qui se déduit des résultats expérimentaux de M. Cornu. Il est d'ailleurs évident qu'on n'aura une conviction complète à cet égard qu'après la comparaison raisonnée des résultats fournis par les divers observateurs.

Latitude de Saint-Paul. — Le secrétaire perpétuel mentionne, sans en donner le résultat, un travail dans lequel M. le commandant Mouchez détermine la latitude de Saint-Paul. Le nombre obtenu intéressera vivement non-

seulement les astronomes, mais encore les navigateurs qui y trouveront un point de repère précieux.

Propriétés du sulfo-carbonate d'ammoniaque. — Dans ses études sur les agents anti-phylloxériques, M. Dumas a fait remarquer que tandis que le sulfo-carbonate de potasse se conserve indéfiniment à l'état de dissolution aqueuse, le sulfo-carbonate ammoniacal, au contraire, perd rapidement son efficacité. L'un des délégués de l'Académie, M. Romier a voulu déterminer la cause de ce phénomène et il a expliqué du même coup les insuccès éprouvés dans plusieurs circonstances récentes. Il a reconnu, en effet, que si l'on verse la dissolution d'un sel ammoniacal dans le sulfo-carbonate de potasse, on obtient presque instantanément un trouble considérable causé par la précipitation de beaucoup de sulfure de carbone. Celui-ci résulte de deux actions successives : la première est la double décomposition qui s'établit entre le sel d'ammoniaque et le sulfo-carbonate de potasse, de façon à donner un sel correspondant de potasse et du sulfo-carbonate d'ammoniaque ; la seconde est la dissociation qui scinde celui-ci en sulfhydrate d'ammoniaque et en sulfure de carbone. Il en résulte au point de vue pratique que si le mélange de sulfo-carbonate de potasse et de sel ammoniacal est conservé quelque temps avant son emploi, le sulfure de carbone, se dégage et l'action toxique devient nulle ; si, au contraire, on emploie le mélange immédiatement, le sulfure de carbone libre agit sur la vigne et détermine la mort des ceps. C'est ce qu'on a eu, dans ces derniers temps, trop d'occasions de constater.

Un nouveau parasite de la vigne. — Les vignes du département du Loiret présentent cette année, d'après M. de Vibraye, une maladie nouvelle. A peine noués, les grains se flétrissent et meurent bientôt. L'auteur du mal est un petit insecte appartenant au genre *phytocorys*. Il y a lieu d'espérer encore que la maladie est purement locale, mais il n'en est pas moins important de la signaler.

Physiologie végétale. — L'un des associés étrangers de l'Académie, M. de Candolle, arrive à cette conclusion qu'un même végétal présente, au point de vue physiologique, des facultés différentes suivant la région qu'il habite. De façon que, par exemple, la même quantité de chaleur paraît avoir plus d'action dans une station septentrionale que dans une station méridionale sur une plante donnée. Les expériences très-nombreuses de l'auteur ont été exécutées en janvier et février, sur des rameaux en apparence identiques, et provenant les uns de Montpellier et les autres de Genève. Les conditions de température, de lumière et d'humidité étant exactement les mêmes, les derniers se sont toujours montrés plus précoces que les autres. M. de Candolle se propose de continuer l'année prochaine ses intéressantes études.

Canal de Suez. — Ainsi qu'il l'avait annoncé, il y a déjà quelque temps, M. de Lesseps dépose sur le bureau un volume de documents relatifs au canal de Suez, et qui concernent les années 1854, 1855 et 1856. Cet ouvrage est dédié à MM. les membres de l'Académie des Sciences et, par conséquent, pour un soixantième environ à l'auteur lui-même.

Le Daman. — Au mont Liban, dans la Syrie, et sur les montagnes rocailleuses de l'Afrique, existe un petit animal pareil au lapin, que la Bible désigne sous le nom de *saphan*. C'est le daman des modernes. Placé tour à tour parmi les rongeurs, les pachydermes, les carnassiers, cet animal doit occuper une place à part dans le vaste groupe des mammifères, en raison de plusieurs bizarreries anatomiques. Telle est la conclusion à laquelle une étude approfondie a conduit M. Georges. Le résultat de ses recherches, consigné dans une thèse soutenue le 28 mai dernier devant la faculté des Sciences de Paris, est offert de la part de l'auteur à l'Académie par M. Milne-Edwards.

Météorite. — Le 12 février 1875, des météorites tombèrent près de Iowa-Township dans l'Iowa-County, aux États-Unis. Le professeur Hinrichs vient d'en adresser un magnifique échantillon, de près de 5 kilogrammes, au Muséum d'histoire naturelle. Il est presque entièrement recouvert de sa croûte, et ne laisse voir sa structure intérieure que grâce à quelques écorchures, qui permettent de constater que la roche appartient minéralogiquement au type le plus fréquent des météorites pierreuses.

Polarisation rotatoire magnétique. — C'est le sujet d'un mémoire lu par M. Henri Becquerel, dont la conclusion fort intéressante est que l'accroissement du pouvoir rotatoire suit l'accroissement du pouvoir réfringent.

Stanislas Meunier

—◇—

PYROMÈTRE CALORIMÉTRIQUE

POUR LA DÉTERMINATION DES HAUTES TEMPÉRATURES.

Le problème de la détermination des températures supérieures à celle de l'ébullition du mercure n'a pas été résolu jusqu'ici d'une manière satisfaisante. Cependant cette détermination, même approximative, est de plus en plus nécessaire dans toutes les industries qui utilisent des températures très-élevées et qui consomment, par conséquent, beaucoup de combustible.

Plusieurs physiciens ont proposé d'appliquer la méthode dite *des mélanges* à la construction d'un pyromètre ; je vais décrire brièvement celui qui me semble réunir les meilleures conditions d'exactitude et de simplicité et dont l'usage me paraît le plus pratique.

L'instrument qui est un calorimètre proprement dit se compose d'un vase cylindrique C, en cuivre rouge entouré de feutre, ouvert à sa partie supérieure et renfermé dans une enveloppe de laiton E (fig. 1). Il repose sur celle-ci par l'intermédiaire d'un disque annulaire en bois *d*. Une épaisse couche d'air sépare le vase intérieur du cylindre de laiton E ; cette disposition a pour objet de diminuer autant que possible la perte de chaleur par rayonnement et par conductibilité.

Pour la même raison, l'orifice du vase C est fermé presque complétement par un couvercle en bois percé d'un trou *o*. C'est par cette ouverture que l'on introduit dans le calorimètre un poids d'eau déterminé et une masse en cuivre rouge M (fig. 2) chauffée dans l'enceinte dont on veut déterminer la température.

La masse M tombe sur un agitateur que l'on meut au moyen de la tige *a*, qui glisse dans le couvercle *d*, et sa chaleur échauffe l'eau du calorimètre, dont la température est donnée à tout instant par un thermomètre T.

Pour faire usage de cet appareil, on commence par verser dans le calorimètre un demi-litre d'eau,

que l'on mesure à l'aide d'un vase gradué V, et l'on note, au moment de l'expérience, la température initiale *t*, indiquée par le thermomètre T.

On prend alors un cylindre de cuivre rouge M, qui pèse 106 grammes, on le place dans l'enceinte dont il s'agit de connaître la température, et quand le métal s'est mis en équilibre avec l'espace environnant, on le retire rapidement pour l'immerger dans l'eau du calorimètre. On agite le liquide pour que toutes les parties s'échauffent également et l'on suit le mouvement du thermomètre. Le mercure s'élève d'abord très-rapidement, puis lentement, et enfin il devient stationnaire pendant quelques instants pour redescendre ensuite. On note la température finale maxima *t'* à laquelle le thermomètre est parvenu, et l'on calcule la température T de l'enceinte au moyen de la formule suivante :

$$T = 50(t' - t) + t'.$$

Cette expression montre que la température inconnue T s'obtiendra en multipliant par 50 la différence entre les températures finale et initiale de l'eau et en ajoutant au produit la température finale.

Je suppose qu'avant l'immersion de la masse de cuivre, l'eau est à $15° = t$; qu'après l'expérience elle est parvenue à $25° = t'$; la température cherchée T sera :

$$T = 50(25 - 15) + 25 = 50 \times 10 + 25 = 525°.$$

On ne peut employer un cylindre en cuivre rouge pour des températures qui dépasseraient 1000° environ, parce qu'on se rapprocherait trop du point de fusion du cuivre ; mais la méthode, ainsi que l'appareil, peut encore être utilisée pour les températures plus élevées, en substituant le platine au cuivre rouge. En raison du prix élevé de ce métal et de sa faible capacité calorifique, on réduira le poids de la masse à employer à 157 grammes, en remplaçant le coefficient 50 de la formule ci-dessus par le nombre 100. La formule deviendra alors :

$$T = 100(t' - t) + t'.$$

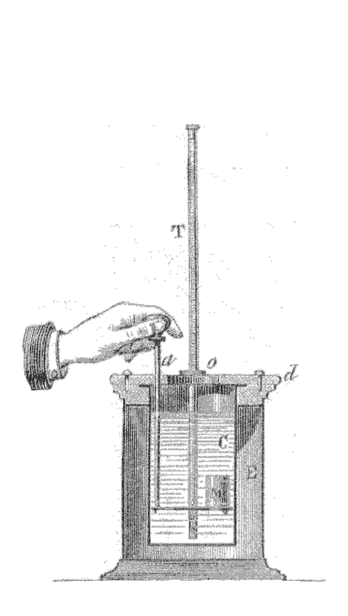


Fig. 1.

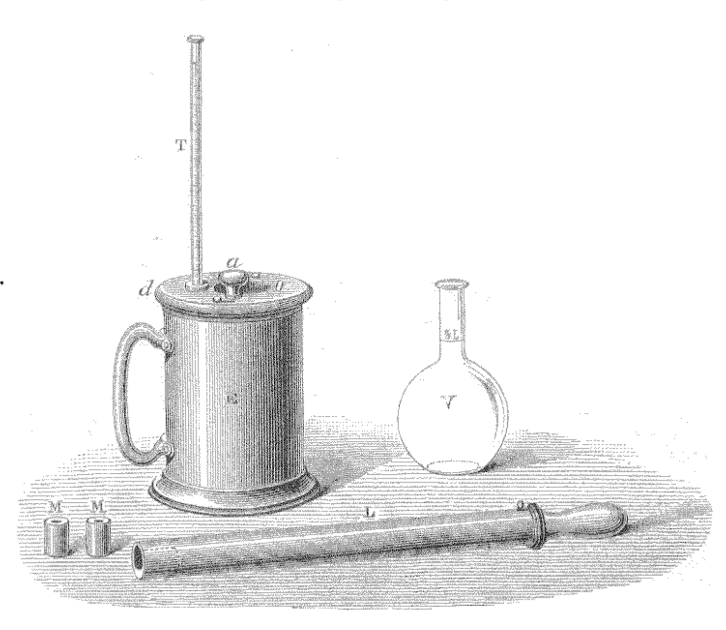


Fig. 2.

Nouveau pyromètre calorimétrique.

La méthode qui vient d'être exposée suppose que, à l'instant de son immersion, la masse de cuivre ou de platine possède exactement la température qu'on veut mesurer. Pour réaliser cette condition, il est nécessaire de prendre quelques précautions, afin que la masse métallique ne perde pas de chaleur pendant la durée de son transport jusqu'au calorimètre.

A cet effet, on introduit la masse M dans un tube de fer L (fig. 1), terminé à l'une de ses extrémités par un manche de bois et dont l'autre orifice porte une ouverture seulement suffisante pour laisser passer la masse M. Cette ouverture est excentrée par rapport à l'axe du tube, de telle sorte que le poids introduit dans le tube n'en puisse plus sortir si l'ouverture est tournée vers le haut, tandis qu'au contraire elle lui livre passage quand elle est tournée vers le bas.

On introduit l'extrémité du tube munie du cylindre dans l'enceinte, où il reste pendant un temps suffisant pour en prendre la température. Alors on le retire rapidement, on l'apporte au-dessus de l'orifice du calorimètre, et, en tournant le tube d'une demi-révolution, on le fait tomber dans l'eau. On voit que dans le transport l'enveloppe tubulaire s'oppose au refroidissement trop rapide du cylindre C.

J. SALLERON.

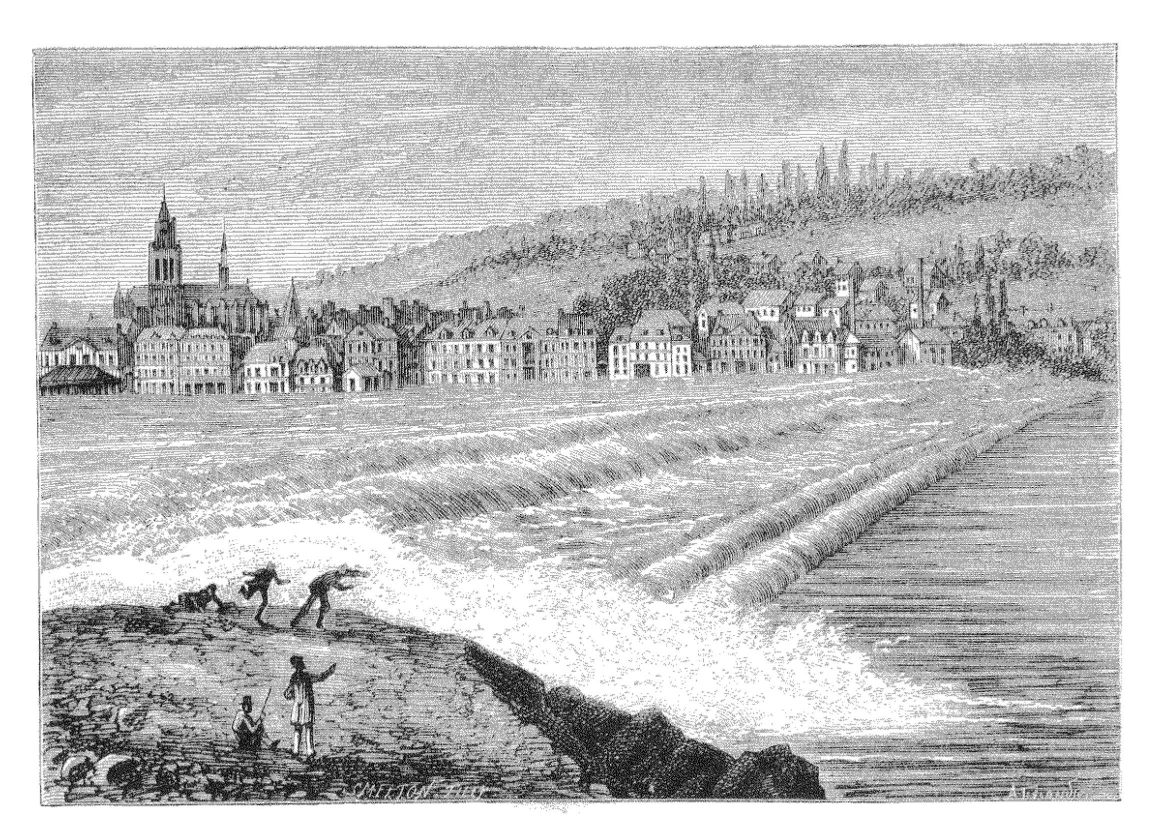
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

81 — CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

LA BARRE DE LA SEINE

Ce n'est jamais sans quelque anxiété que les riverains de la basse Seine voient arriver les grandes marées d'équinoxe, pendant lesquelles la barre acquiert une proportion quelquefois formidable; car ce singulier phénomène, presque nul, quelquefois imperceptible, même au marégraphe, pendant les mortes eaux, peut alors donner lieu à des désastres. Si le vent souffle de l'ouest, et si la Seine est en crue, la lame peut passer par-dessus les digues, quelquefois même y pratiquer des brèches coûteuses ou difficiles à réparer.

Les habitants de Rouen, du Havre ne partagent aucune de ces préoccupations; mais ils se rendent à Quillebeuf et surtout à Caudebec, aux époques que le calendrier indique comme particulièrement dangereuses. Quelquefois, comme il est arrivé à un train organisé par M. Babinet, les voyageurs ne font pas leurs frais, mais cette année tous les touristes se sont retirés parfaitement satisfaits. Les quatre marées du



La Barre de la Seine à Caudebec, le 7 avril 1875. (D'après une photographie.)

6 avril au soir, du 7 soir et matin, du 8 au matin, ont donné lieu à des barres très-majestueuses, parfaitement bien formées.

La grande lame qui produit l'inversion du courant de la Seine avait, au marégraphe de Caudebec, une hauteur de $3^{m},50$ le 7 au matin. Elle était suivie de deux magnifiques *ételles* ou vagues accessoires se déroulant derrière elle avec un certain fracas. La barre était précédée de deux colonnes d'écume formées par le choc de l'eau sur les digues. Des jets bouillonnants se précipitaient sur le rivage, bondissaient à huit ou dix mètres et noyaient toutes les calles.

Sur leur passage, ces lames ont arraché, aux digues récemment construites, des quartiers de béton; elles ont passé sur les levées de Vatteville, en face de Villequier. Elles venaient mourir aux pieds des spectateurs dont les plus hardis étaient arrosés d'un peu d'écume. La barre du 8 au matin n'était pas moins majestueuse, quoiqu'elle fût un peu retardée parce que le vent donnait de l'est; le volume de l'eau était un peu moindre, mais le public était plus nombreux, plus frémissant. Il s'est retiré enchanté de la fête.

Ce puissant phénomène a toujours excité la curiosité des physiciens. Un grand nombre de théories ont été émises pour l'expliquer. Nous chercherons à en faire comprendre la cause.

L'eau du flot, qui se précipite sur le cap d'Antifer, est partagée en deux colonnes; l'une, entrant en Seine, produit le phénomène du mascaret; l'autre, se brisant sur la côte du Calvados, produit simplement une recrudescence dans la hauteur d'eau de la

Seine. La pression de l'eau qui s'accumule dans la baie de Seine, ne se fait sentir que progressivement à distance, mais avec une énergie d'autant plus grande que le niveau de la mer, dans la baie, est plus élevé au-dessus du plan d'eau qui se trouve en tête du flot.

Nous admettrons, pour simplifier les idées, que le niveau supérieur de la Seine est horizontal depuis la baie où la marée s'accumule jusqu'à la tête du flot montant. Nous supposerons, en outre, à cause de l'incompressibilité des liquides, que toute la pression se communique instantanément d'un bout à l'autre de cette tranche légèrement conique, car le plan d'eau de la Seine est incliné de Rouen à la mer; la différence est de 4 mètres 50. Cette dernière hypothèse sera surtout vraie, lorsque le chenal se rétrécissant, l'eau du fleuve ne peut s'écouler ni à droite ni à gauche.

S'il en est ainsi, on comprend que le flot, lorsqu'il donne en plein sur un plan incliné, puisse bondir, produire des gerbes jaillissantes, mais en même temps donner lieu à des ravinements et charrier des blocs.

Son action est surtout destructive quand il butte sur une digue ou un quai, en courbe concave. Alors l'eau agit comme le ferait un véritable bélier.

Les considérations précédentes sont suffisantes pour expliquer également l'afflux de cette masse d'eau qui est terminée en avant par une sorte de muraille. Cette onde, qui donne un front sensible, s'élevant à 3 ou 4 mètres sur une largeur de 350, s'écoule avec toute la vitesse dont elle est susceptible, mais le chenal de la Seine ne peut fournir à l'écoulement d'une masse d'eau de 5 à 6 mille mètres cubes par seconde, que le flot apporte de la mer.

L'eau qui coule et tend à se mettre de niveau est donc immédiatement, instantanément remplacée par de l'eau qui vient par derrière.

Le niveau de la mer, à l'entrée de la Seine, augmente pendant toute la durée de la marée montante, c'est-à-dire à mesure que la barre progresse, mais le niveau du plan d'eau de la Seine va augmentant lentement, depuis le cap d'Antifer jusqu'à Rouen, ou jusqu'à Pont-de-l'Arche, où la marée se fait sentir. C'est la différence entre ces deux niveaux mobiles qui indique la pression de chasse et la rapidité de propagation du flot. A Caudebec, la moyenne de la vitesse est de 6 kilomètres à l'heure.



LES ÉRUPTIONS

DES VOLCANS DE L'ISLANDE

Depuis quelque temps l'attention du monde savant est excitée par des éruptions volcaniques qui ont lieu en Islande, dans un district très-peu connu de l'intérieur, au nord du grand désert inaccessible et au nord-ouest du célèbre Saptkar-Jokull.

Les éruptions ont commencé à la fin de décembre 1874. Elles ont lieu, par intervalles, après un repos de 10 à 12 jours. La sixième s'est produite au commencement d'avril. A la date des dernières nouvelles, elle s'était calmée depuis trop peu de temps pour que l'on puisse affirmer qu'il n'y aura pas une reprise.

Les cendres de la dernière éruption ont été lancées si haut que le vent les a portées jusqu'en Norvége, où elles ont couvert une immense étendue de pays, depuis la côte jusqu'aux Alpes scandinaves. En voyant ces cendres, les savants norvégiens ont annoncé la date de l'éruption. En analysant ces poussières, ils ont reconnu une composition analogue aux routes du mont Hécla. Tout le district islandais, au sud des montagnes en éruption, est couvert de parties moins légères qui sont retombées près du cratère et qui forment une épaisseur de six pouces.

Les fermiers de cette région ont pris la fuite avec leurs troupeaux, afin de se réfugier dans un district où ces fines déjections volcaniques ne viennent pas. Le bruit des détonations est épouvantable; il s'entend à plus de 20 milles du lieu du sinistre. Cette éruption représente en grand les phénomènes connus des geysers, car on voit sortir de terre d'étonnantes colonnes de vapeur, produites par l'ébullition de formidables quantités d'eau.

Les cratères ont été entrevus dans le lointain par des voyageurs venant de Laxardoll, ville située au nord des cratères et par conséquent dans une direction favorable pour ne point être suffoqué comme le fut Pline l'ancien, dans les environs du Vésuve.

Les cratères produits par ces éruptions semblent être au nombre de trois, situés en ligne droite dans la direction du sud au nord.

Ils se sont développés dans une vaste plaine qui existait à l'ouest de Burfell.

Une grande fissure a été creusée à l'ouest des cratères et la terre s'est enfoncée sous le poids de la première lave, mais le courant de lave semble avoir changé de direction, car la plus récente, coule dans la direction du sud-ouest et paraît partie des deux derniers cratères. Le cratère du nord est le plus grand des trois. Il est de forme allongée; on lui donne de 5 à 600 mètres dans sa grande longueur. De ce cirque immense jaillissaient des colonnes de lave à une hauteur qu'on a évaluée à 2 ou 300 mètres.

Le liquide se divisait en tombant en plusieurs jets qui se divisaient encore et retombaient à la surface de la terre comme des gouttes de pluie.

L'éruption n'était point accompagnée de flammes proprement dites, mais on voyait le soir, une lueur continue comme celle qui serait produite par une énorme fournaise. Les laves ne paraissaient pas surgir constamment du même point du dernier cratère.

La température de l'hiver n'a pas été rude en Islande, c'est ce qui arrive les années de grandes éruptions, comme en 1846, où les cendres ont couvert les îles Feroë, et en 1873, alors que les cendres

se sont étendues sur tout le continent Européen, au moins d'après ce que l'on suppose. Quelquefois ces éruptions sont désastreuses.

De nombreux troupeaux, la principale richesse du pays, sont engloutis par les déjections volcaniques qui, différentes de celles du Vésuve, sont presque toujours pulvérulentes.

Le transport des cendres produites par ces éruptions volcaniques de l'Islande jusqu'en Norwége, est un phénomène du plus intérêt, digne de fixer l'attention des météorologistes. Il nous prouve encore une fois que les matières ténues, les poussières minérales sont parfois charriées par les courants aériens à de grandes distances, exactement comme le limon des fleuves qui sillonnent la surface de nos continents. On sait que le sable fin des déserts de l'Afrique est souvent enlevé par les vents violents et transporté, en Sicile, dans les îles du Cap-Vert, etc., où il tombe à l'état d'une pluie de poussière. Sur certains points de la terre, il semblerait même que ces pluies de poussière, que l'on voit se renouveler fréquemment, offrent un caractère de périodicité tout particulier. Une parcelle de matière solide, à un grand état de division, arrive en effet à ne plus tomber au sein de l'atmosphère qu'avec une extrême lenteur; si une force quelconque l'a projetée dans des régions élevées, elle se trouve pour ainsi dire suspendue au milieu des flots mobiles de l'océan aérien.

UN NOUVEAU LÉZARD[1]

Sur la côte sud-est de l'île de Capri on remarque quatre gros rochers, d'un aspect très-pittoresque, dont trois ont été entièrement séparés de la terre, et dont le quatrième n'est relié à celle-ci que par un petit isthme bas et étroit qui tend aussi à disparaître sous l'action des vagues. Le plus extérieur de ces îlots a la forme d'une pyramide à quatre pans, tronquée, haute de 115 mètres, terminée en dessus par un plateau ayant environ 50 mètres carrés. Ses flancs sont à peu près verticaux, et par conséquent presque inaccessibles. Il n'y a que trois habitants, à Capri, qui se hasardent à y grimper, dans le but de récolter des œufs de mouettes.

Dans le printemps de l'année 1872, M. Eimer se mit en rapport avec ces hommes, afin de se procurer les animaux qui vivent sur ce petit îlot, et de constater si les conditions d'isolement n'avaient pas exercé sur eux quelque influence. Sa prévision se vérifia, car les collecteurs lui rapportèrent un lézard, formant une variété très-remarquable de l'espèce commune (*Lacerta muralis*) de l'île de Capri. Cette variété est même si distincte du type, qu'aux yeux de beaucoup de zoologistes elle pourrait avoir la valeur d'une espèce.

M. Eimer a fait une étude très-complète de cette forme, qui existe seule sur le rocher en question et à laquelle il a donné le nom de *Lacerta muralis cærulea;* il l'a comparée avec les différentes variétés du L. muralis, que l'on trouve à Capri, dans le royaume de Naples, à Gênes et en Allemagne. C'est par sa coloration que la variété *cærulea* se distingue de la manière la plus frappante. La couleur des parties dorsales est, tantôt d'un bleu uniforme plus ou moins foncé, tantôt d'un bleu taché de dessins noirs. Le ventre, la gorge, la mâchoire inférieure, la face inférieure de la queue et des extrémités sont d'un magnifique bleu de ciel profond. Cette coloration présente certaines modifications, dépendant de la saison, de la température, du sexe, etc. Ainsi, on voit apparaître, à certaines époques de l'année, des ocelles d'un vert de bronze oxydé.

La couleur ne résulte pas d'un dépôt de pigment bleu, mais elle est due à l'existence d'une couche épaisse de cellules noires de tissu connectif, qui sont placées sous une couche également épaisse d'épiderme incolore. Cette disposition produit, comme on le sait, l'impression du bleu. A la lumière directe, sous le microscope, un fragment de peau paraît noir; dès qu'on emploie la lumière réfléchie, on le voit bleu. Chez les lézards verts, il y a, entre la couche noire et la couche incolore, une couche de pigment jaune, de nature graisseuse, qui concourt à produire l'impression du vert. Chez le *L. muralis cærulea*, cette couche jaune manque ou est presque nulle. Une particularité constante du *L. muralis* d'Allemagne est la forme déprimée de la tête. Ce caractère ne se retrouve pas chez le *cærulea* dont la tête forme plutôt une pyramide quadrangulaire à faces sensiblement égales.

La nouvelle variété, comparée aux individus d'Italie, présente des différences moins grandes qu'avec ceux d'Allemagne; mais elle s'en distingue cependant. M. Eimer a constaté une tendance à l'apparition, chez le *cærulea*, de caractères de l'écaillure, qui se manifestent dans la région où les granules dorsaux viennent aboutir contre les plaques ventrales. Une autre différence, qui n'est cependant pas tout à fait constante, se montre dans le nombre des pores fémoraux, qui varie de 21 à 25, tandis que dans le *L. muralis* on en compte très-rarement plus de 20. Enfin une particularité assez curieuse des individus de cette variété, est leur absence de crainte de l'homme, qui est surtout intéressante, si on l'oppose à l'extrême sauvagerie de leurs cousins de Capri. Tenus en captivité, les représentants de chaque variété montraient de l'affinité pour ceux de la même forme qu'eux et des dispositions hostiles envers ceux de l'autre forme. Il résulte de cet ensemble de caractères physiques et moraux, que la forme découverte par M. Eimer serait assez distincte pour mériter, aux yeux de certains zoologistes, le titre d'espèce, et que, d'autre part, ses affinités et son habitat montrent

[1] Eimer (Dr Theodor), *Zoologische Studien, auf Capri. — Lacerta muralis cærulea. — Ein Beitrag zur Darwinschen Lehr.* — Leipzig, 1874. — La présente notice est empruntée aux *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*, t. LII, nº 208, 15 avril 1875.

clairement de quelle souche elle est sortie. Elle fournit un exemple frappant de ce que l'on a appelé une espèce commençante (*incipiens species*).

A. H.

—◇—

CARTES SYNOPTIQUES

DE L'INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DANOIS.

L'Observatoire de Paris a publié, depuis une dixaine d'années, sous le titre *Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère*, une série d'environ six cents cartes, comprenant une grande partie de l'océan Atlantique, l'Europe entière, la mer du Nord et la Méditerranée. Cette publication a été malheureusement interrompue par nos désastres; mais après la récente réorganisation des commissions départementales et régionales, pour l'étude climatologique, ainsi que du service des avertissements aux ports, et la reprise de la publication des atlas météorologiques annuels, cet atlas des mouvements généraux doit être continué, et, d'après les indications de M. Le Verrier, on peut espérer qu'il sera prochainement étendu à tout le contour de l'hémisphère boréal.

Aujourd'hui les différents Instituts météorologiques publient des bulletins télégraphiques et des cartes synoptiques comprenant les observations des stations qu'ils centralisent. Pour avoir une idée générale de l'état du temps, et pour pouvoir suivre, sur une partie suffisamment étendue de notre hémisphère, les mouvements de l'atmosphère, on est obligé de faire un long travail sur l'ensemble de ces documents, dont l'acquisition est dispendieuse. Il était à désirer que quelqu'un voulût bien se charger de la construction et de la publication de ces cartes synoptiques générales. Nous avons été heureux de voir un savant météorologiste, M. le capitaine N. Hoffmeyer, directeur de l'Institut de Copenhague, entreprendre cette tâche très-importante pour les progrès de la science.

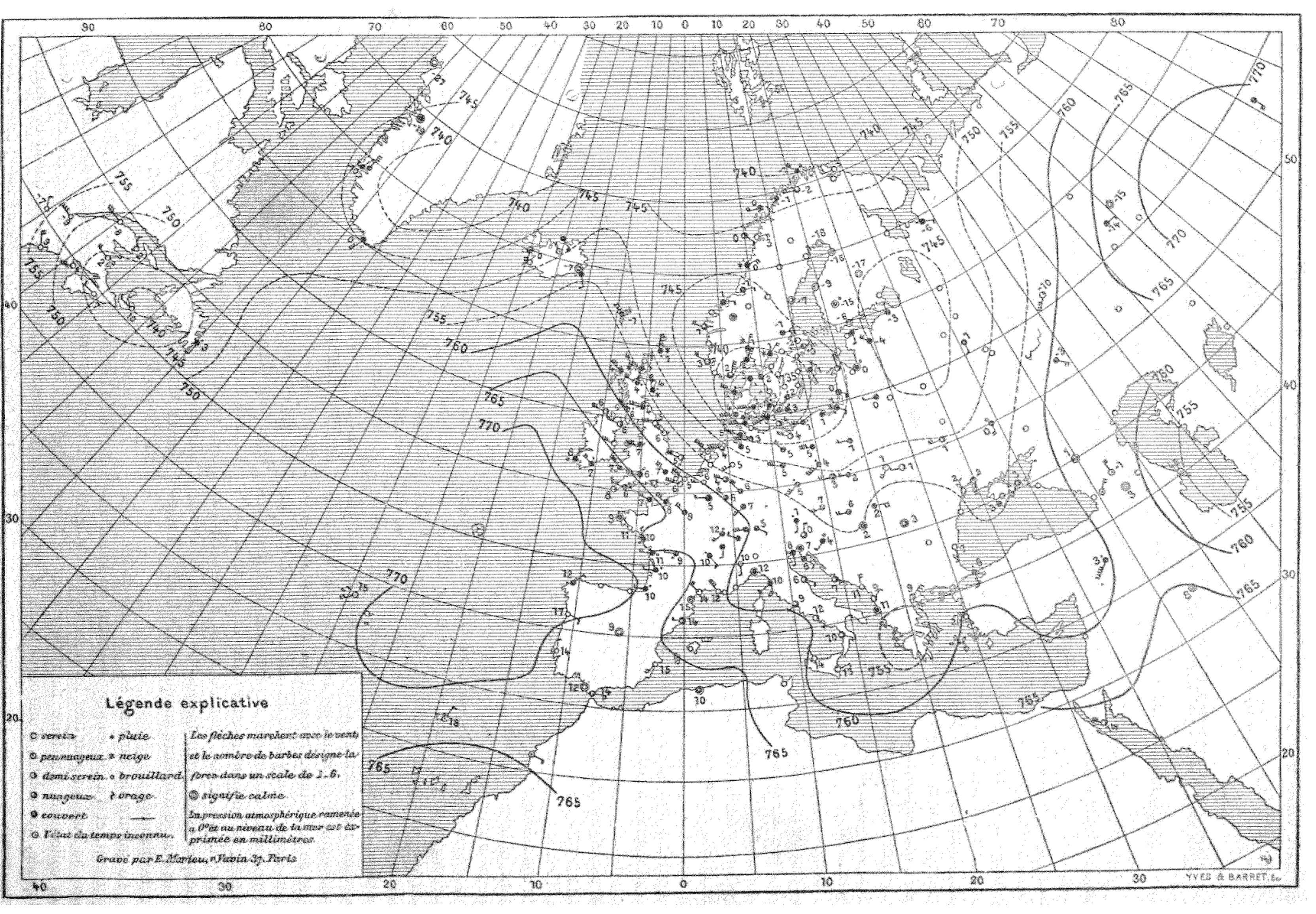
C'est par la comparaison attentive de telles cartes que les lois météorologiques les plus générales pourront être découvertes et qu'on arrivera à se rendre compte de l'influence de toutes les circonstances locales. Quelquefois aussi l'analogie d'une situation météorologique avec une situation antérieure, trouvée dans la collection des cartes, pourra être d'un grand secours pour la prévision des modifications futures du temps d'une région donnée, et pour la marche des tempêtes tournantes. M. Hoffmeyer entre, à ce sujet, dans d'intéressants détails: — « Tant que les observations des phénomènes, plus ou moins locaux, ne sont pas en même temps mis en rapport avec les conditions météorologiques générales d'une vaste surface, leurs causes ne pourront être suffisamment reconnues. Des chaleurs ou des froids d'intensité excessive ou de longue durée, des mauvais temps anormaux, des pluies ou des grêles exceptionnelles, des vents d'un caractère particulier comme le foehn, le mistral, le bora, etc., sont, suivant mon expérience, dans une dépendance bien déterminée avec la distribution au même moment de la pression barométrique sur l'Europe.

« Les conditions météorologiques d'un mois ou d'une saison ne peuvent être mieux caractérisées que par l'indication de la place occupée pendant cet intervalle de temps par les aires de haute pression. On a naturellement accordé jusqu'ici une plus grande attention aux dépressions barométriques, parce qu'autour d'elles le vent souffle d'ordinaire en tempête. Mais, d'après mes recherches, la connaissance d'une aire sur laquelle la pression est élevée, peut être considérée comme beaucoup plus importante. Les dépressions sont constamment en mouvement, variables de forme et d'étendue; tantôt elles disparaissent, tantôt elles se divisent et tantôt plusieurs s'unissent entre elles. La haute pression, au contraire, est plus durable et elle se maintient pendant plus longtemps invariable sur certaines surfaces, comme par exemple cela a eu lieu pendant tout le mois de décembre 1873 sur l'Europe centrale, pendant plusieurs de nos très-rudes hivers sur la mer Blanche, etc. Quand on connaît à une époque donnée la position d'une aire de haute pression, on peut prévoir avec un très-grand degré de certitude la direction principale des aires de pression minima. C'est pourquoi j'ai vivement insisté, dans le Congrès météorologique de Vienne, sur la centralisation du service de la télégraphie météorologique, car il est impossible que les systèmes nationaux en Europe possèdent une extension suffisante pour déterminer, dans la plupart des cas, la position des aires de haute pression. »

Les documents employés par M. Hoffmeyer sont les suivants: *Weather report* (Londres); *Bulletin international* (Paris); *Bulletin météorologique du Nord* (Copenhague); *Bulletin de l'Observatoire physique central* (Saint-Pétersbourg); *Bulletin télégraphique du temps* (de Vienne et de Berlin); *Bolletino decatico* (Rome); observations météorologiques de Norvége, fournies par M. Mohn; observations des stations danoises de l'Islande et des îles Ferroë.

Nous reproduisons, comme spécimen des cartes synoptiques, celle du 20 mars 1874 avec la légende indicative des signes. L'auteur fait remarquer que, dans le nord de l'Atlantique, où les stations sont situées à de grandes distances, et où, pendant l'hiver, l'état du temps change presque d'un moment à l'autre, les courbes isobares résultent d'une étude de trois cartes par jour. Quand un cas particulièrement intéressant se présente il a soin de reproduire la dernière de ces cartes.

M. Hoffmeyer recommande aux personnes qui désirent recevoir ses cartes, d'employer l'intermédiaire des stations météorologiques centrales. C'est le meilleur moyen de diminuer les frais d'une publication, d'ailleurs assez peu coûteuse, dont le format in-folio empêche l'expédition par la poste. Les cartes synop-



Fac simile d'une carte synoptique de l'Institut météorologique danois.

tiques sont publiées par atlas mensuels[1], ayant en tête deux cartes sommaires qui facilitent beaucoup les comparaisons. F. Zurcher.

LES SULFOCARBONATES ALCALINS

ET LA DESTRUCTION DU PHYLLOXERA.

L'attention publique vient d'être appelée, d'une manière toute particulière, et avec une urgence reconnue de tous les viticulteurs instruits, sur une classe de sels qui n'a été d'abord qu'un objet de curiosité scientifique, ainsi que son principe acide, le sulfure de carbone, dont la renommée va s'accroître encore. Cette substance, découverte à la fin du siècle dernier par Lampadius, est un exemple bon à méditer pour ces esprits prétendus positifs et pratiques, qui honorent de leur dédain les découvertes purement scientifiques; leur présomption les déclare inutiles, indignes d'occuper des hommes sérieux.

Longtemps le sulfure de carbone est resté en effet à l'état de produit de laboratoire, préparé tout au plus par quelques centaines de grammes. Tout à coup on découvre qu'il peut former avec le caoutchouc un corps souple et fusible (caoutchouc vulcanisé), et le sulfure de carbone amène la fondation d'usines, où on le fabrique par centaines de kilogrammes. Une impulsion nouvelle et considérable, est en ce moment donnée à cette industrie par l'emploi des sulfocarbonates alcalins, justement recommandés par la circulaire du ministre de l'agriculture et du commerce.

Tout le monde connaît les potasses et les soudes du commerce, si utiles pour une foule de fabrications, et le calcaire avec toutes ses variétés, marbre, pierre à bâtir, craie, etc. Si dans ces corps on remplace l'oxygène par le soufre, on obtient les sulfocarbonates de potassium, de sodium, de calcium, et son analogue le sulfo-carbonate de baryum. Le plus célèbre en ce moment est celui de potassium ou de potasse, dont la fabrication s'obtient de la manière suivante : en calcinant avec du charbon le sulfate de potassium, il se forme, par réduction, du monosulfure de potassium. On en fait une dissolution saturée dans l'eau, et on y mêle du sulfure de carbone. La combinaison exige pour s'opérer une agitation prolongée, qu'on peut obtenir avec un appareil tournant; il y a ici un *tour de main* à acquérir par quelques essais préliminaires. On a ainsi un liquide d'un orangé rougeâtre marquant 37° à 40° à l'aréomètre Baumé.

Le sulfure de carbone est un insecticide très-puissant, et il a été employé pendant quelques années au Muséum pour tuer les insectes qui ravagent les collections d'histoire naturelle; mais ce corps liquide, très-volatil, d'une odeur fétide et piquante, exerce une action dangereuse sur l'homme, comme on l'a constaté pour les ouvriers du caoutchouc vulcanisé; il est très-inflammable, et, mêlé à l'air en vapeur, peut constituer de redoutables mélanges explosifs; en outre, ses vapeurs nuisent aux végétaux qu'elles touchent en assez grande quantité. Son emploi direct est donc bien difficile contre le *Phylloxera*. Au contraire les sulfo-carbonates alcalins n'exhalent pas sensiblement d'odeur incommode, ne présentent pas de danger dans leur maniement, ne sont pas inflammables, et ne s'altèrent ni d'eux-mêmes ni dans les sols par le contact des matières neutres qui les constituent.

Ils jouissent d'une propriété fort importante. Mis en contact avec les acides, même les plus faibles, et en particulier sous l'influence de l'acide carbonique humide qui imbibe les sols arables, ils sont transformés en carbonates, et dégagent du sulfure de carbone en vapeurs et de l'acide sulfhydrique, tous deux très-toxiques, surtout le premier. Le problème à résoudre a été posé et deviné par M. Dumas. Il faut empoisonner la terre autour du *Phylloxera* par une action incessante, de manière, non-seulement à tuer l'insecte existant, mais à faire du sol un piége continuel, où les nouveaux venus trouveraient la mort, et dont les écartera leur instinct. Les substances solides et liquides ne peuvent agir sur un insecte que ne saurait atteindre le contact intime des premières, et qu'un enduit gras protecteur empêche d'être mouillés par les secondes. Les gaz ou vapeurs seuls seront efficaces, et encore à condition de prolonger leur action pendant plusieurs jours, car les insectes ont la propriété de résister longtemps à l'introduction des gaz délétères qui les entourent, en fermant les stigmates ou orifices respiratoires, c'est-à-dire en retenant volontairement leur respiration. On voit donc combien peut être avantageuse l'action de l'atmosphère souterraine sur les sulfo-carbonates.

Il suffit[1] de 93 grammes de sulfo-carbonate de potassium pour fournir 38 grammes de sulfure de carbone et 17 grammes d'acide sulfhydrique, représentant, à 15°, plus de 11 litres d'acide sulfhydrique gazeux, et autant de sulfure de carbone en vapeur, quantités capables de rendre toxique un volume d'air de 3 à 4 mètres cubes, et par conséquent de purger de tout insecte 6 à 8 mètres de terre. En effet, ces sels conviendront, comme le fait remarquer M. Dumas, pour détruire tous les insectes nuisibles souterrains ou superficiels, et j'ai constaté qu'une très-faible quantité de solution de sulfocarbonate de potassium à 40° tue parfaitement les *vers blancs* (larves de hannetons), insectes autrement gros et robustes que le minuscule *Phylloxera*.

Le premier point à constater, et c'est la première partie de l'importante découverte de M. Dumas, était la mort des insectes destructeurs des racines. On était déjà bien fixé à cet égard par les expériences exécutées à Cognac par MM. Max. Cornu et Mouille-

[1] Le prix de l'atlas est de 4 francs.

[1] M. Dumas, *Note sur les sulfocarbonates;* Commission du phylloxera, séance du 3 décembre 1874, p. 45.

fert, en automne et en hiver 1874. Voici comment on opère, dans les circonstances d'un terrain horizontal, en sol léger ou de moyenne consistance, avec des ceps espac′ environ de 1m,50. On exécute le travail au moment où l'on donne une façon à la vigne, afin de diminuer la main-d'œuvre. On fait au pied du cep un trou dont celui-ci occupe le centre, et dont la profondeur dépend de celle où se trouvent les racines, c'est-à-dire de 15 à 30 centimètres, en carré ou en rond suivant le mode de bêchage, d'une largeur de 40 centimètres. On y verse cinq à six litres d'eau mêlées de 60 à 80 centimètres cubes (ceci est un maximum) de solution de sulfo-carbonate à 40° Baumé ; dès que la solution est bien absorbée par la terre, l'ouvrier ramène avec le pied la terre dans l'excavation, la tasse et passe à un autre cep.

La dissolution est plus dense que l'eau et s'écoule à travers ce liquide comme un sirop, de sorte que, délayée par l'eau, elle descend peu à peu jusqu'aux racines les plus profondes.

Il est bien entendu que si l'intoxication au sulfo-carbonate se fait par les pluies, on sera très-favorisé par la diminution ou la suppression de l'eau à apporter comme véhicule. Dans les conditions que nous venons d'indiquer, l'insecte est parfaitement tué jusqu'aux extrêmes radicelles, et j'ai vu les *Phylloxera* morts et noircis à la suite de ces essais, qui réussissent aussi bien sur l'insecte actif de l'été que sur les sujets en hibernation, plus lentement dans ces derniers cas.

M. Dumas était en possession de ce résultat depuis longtemps et cependant gardait le silence. Cette réserve, que quelques esprits légers ou malveillants ont déclaré ne pas comprendre, lui était cependant imposée par la plus légitime prudence. En effet, on n'avait pas la certitude, l'hiver arrivant, que la vigne n'avait pas souffert de l'application du sulfo-carbonate.

Maintenant, le second point de la découverte de M. Dumas est acquis.

On a reconnu simultanément, près d'Avignon, à Cognac et à Prégny contre Genève (M. Risler), que la pousse printanière des vignes traitées a été parfaite. Donc le remède qui tue l'insecte, est inoffensif pour la plante. Dès lors le devoir de l'éminent académicien envers le pays, était de divulguer et d'affirmer la découverte. C'est ce qu'il a fait lorsqu'il a été assuré, suivant la teneur de la circulaire du ministre (8 mai 1875), que les sulfo-carbonates alcalins sont les substances les plus énergiques contre le *Phylloxera* qui aient été proposées jusqu'ici. Une communication importante[1] a fait connaître ce que nous devons attendre des sulfo-carbonates. Leur emploi est recommandé dans trois conditions distinctes.

On peut avoir à combattre, à son début, l'invasion d'une contrée jusqu'alors préservée, et c'est le cas dont s'occupe la circulaire ministérielle. Il faut traiter les ceps circulairement à partir du point central de la tache d'attaque, en allant au delà même du pourtour d'infection et englobant dans le cercle du remède, quelques rangées de ceps bien sains et sans insectes sur les racines.

Ici la question de dépense n'est rien ; il faut préserver toute une contrée, et, je ne crains pas de le dire, obliger les propriétaires récalcitrants à agir par mesure d'intérêt public ; l'expropriation forcée du *Phylloxera* est de droit.

Il peut y avoir lieu, dans tant de cantons vinicoles désolés par le mal et où les vignes sont détruites (dans le Vaucluse sur 30,000 hectares de vignobles il n'en reste plus que 2,000) de protéger les plantations nouvelles effectuées dans les terrains ravagés, afin de remplacer les ceps morts. Ici encore peu de dépense, car le cube de terre d'une toute jeune vigne est très-minime et n'exige que peu de substance.

Reste un troisième cas à examiner, et le plus difficile : celui d'un vignoble atteint plus ou moins anciennement et placé au milieu d'un pays infesté. Il ne faut pas songer ici à détruire d'un seul coup le *Phylloxera*, non-seulement parce que la dépense pourrait être trop grande, mais surtout parce qu'elle serait en partie inutile ; car l'entourage rendrait bientôt à un vignoble les *Phylloxera* qu'on lui aurait enlevés. C'est la même raison qui décourage tant de fermiers du nord de la France, lorsque, ayant employé une assez forte somme d'argent à faire ramasser les vers blancs, ils sont finalement ravagés tout autant que les autres par les insectes affamés, en larves ou adultes, qui viennent des voisins insouciants. Il faut se contenter de faire vivre la vigne en présence de son ennemi, de l'amener à un degré de tolérance satisfaisant, en associant au sulfo-carbonate qui détruira une grande partie des insectes, des fumiers destinés à rendre la vigueur à la vigne épuisée. Pour ménager les frais, on répartira ces opérations sur plusieurs années, puisqu'on ne peut espérer de se débarrasser complétement d'un insecte qui vivra désormais dans les pays gravement atteints. Il suffit que sa production se maintienne à un minimum où il soit sans danger sérieux ; mais il faut s'attendre à le combattre par intervalles, comme on le fait en tant de pays pour l'oïdium au moyen des soufrages qui sont passés dans la pratique viticole courante. C'est surtout au printemps et en automne qu'il convient de faire ces traitements.

Les effets des sulfocarbonates étant suffisamment démontrés au point de vue de leur action toxique sur le *Phylloxera* et de leur innocuité sur la vigne, il reste à résoudre la troisième partie du problème : la partie pratique qui varie d'une localité à l'autre. Elle est laissée forcément aux essais individuels, tant qu'on puisse donner à l'avance une formule générale et infaillible dans tous les cas. C'est ce que n'ont pas du tout compris certains journaux, dans leurs exagérations déplorables ; ils n'ont pas vu la réserve expresse que M. Dumas, à cet égard, dans

[1] M. Dumas, *Note sur l'emploi des sulfocarbonates alcalins contre le phylloxera;* C. A. Académie des sciences, 26 avril 1875.

l'importante communication qui a servi de point de départ à toute cette polémique. En effet, les doses du toxique et les moyens de le faire pénétrer aux dernières racines, doivent se modifier suivant la profondeur des sols, leur nature calcaire ou argileuse, les pentes diverses des vignobles, la consistance qui varie de l'état le plus meuble à la dureté du roc, etc. Étudiez avant tout le moyen de faire arriver partout la solution insecticide, et ne vous en prenez qu'à vous si, par négligence d'essais préliminaires, ce qui a réussi ailleurs, échoue dans vos vignobles.

S'il s'agit des vignes de ces crus célèbres dont le vin se paye plusieurs milliers de francs la barrique, ou des grapperies et des vignes de serre, on peut affirmer que la question de préservation est résolue, car la question de dépense devient peu de chose. Je conseillerai volontiers pour ces vignobles d'établir un drainage. Les drains ne sont pas seulement utiles pour écouler les eaux des sols spongieux ou marécageux, ils favorisent singulièrement la végétation en faisant des appels d'air, en raison des différences de température, de sorte que toute la couche arable est imprégnée avec renouvellement continuel, par l'oxygène indispensable pour la germination des graines et la respiration des racines. Le même effet doit amener la décomposition continuelle des sulfocarbonates, et promener les gaz toxiques avec bien plus d'aisance que par la seule infiltration naturelle.

Actuellement le prix du sulfocarbonate de potassium est de 1 fr. 10 le kilogr., et celui de sulfocarbonate de sodium, tout aussi efficace comme toxique, n'est que de 0 fr. 75. Ces prix s'abaisseront par l'abondance de la production, et il faudra établir les fabriques à proximité des vignobles à traiter, afin de diminuer beaucoup les frais de transport.

M. Dumas a eu l'idée, pour rendre le maniement de ces deux substances, leur emmagasinement et leur voyage plus simples, de les associer avec deux fois leur poids de chaux éteinte. On a ainsi une poudre très-facile à répandre à la surface des terres arables, à enfouir au pied des ceps. Elle sera très-utile pour détruire une foule d'insectes nuisibles, superficiels ou souterrains. Les *Phylloxera* aptères ou ailés, qui se promènent en août sur la terre, seraient ainsi atteints en grande partie; pour ceux des racines ce traitement si commode ne pourra avoir d'efficacité qu'aux grandes pluies d'automne, qui seules pourront délayer assez la matière toxique pour qu'elle pénètre profondément.

On peut dire, en résumé, que la question curative des vignes a fait un pas considérable et décisif, mais le succès complet exige encore de persévérants efforts. Le *Phylloxera* n'a pas disparu du sol français, comme l'ont à peu près annoncé certains journalistes étourdis, habitués à traiter au jour le jour de toutes les questions d'actualité sans aucune compétence spéciale, et trop souvent avec la naïve affirmation de l'ignorance. N'oublions pas que si les fléaux semblent renaître sans cesse sous nos pas dans l'histoire de l'humanité, il est défendu de s'abandonner au fatalisme du musulman qui se croise les bras devant une prétendue colère céleste. Le Créateur a donné à l'homme l'intelligence qui lui permet d'étudier le mal et d'en triompher.

Maurice Girard.

LES EUPHORBES CACTIFORMES

L'EUPHORBE RÉSINIFÈRE (*Euphorbia resinifera*).

Tout le monde connaît les Cactus; ce sont de singulières plantes; charnues, sans feuilles, munies de piquants ou de poils plus ou moins nombreux; elles sont en général inoffensives, et sont souvent cultivées dans les appartements pour leur aspect bizarre.

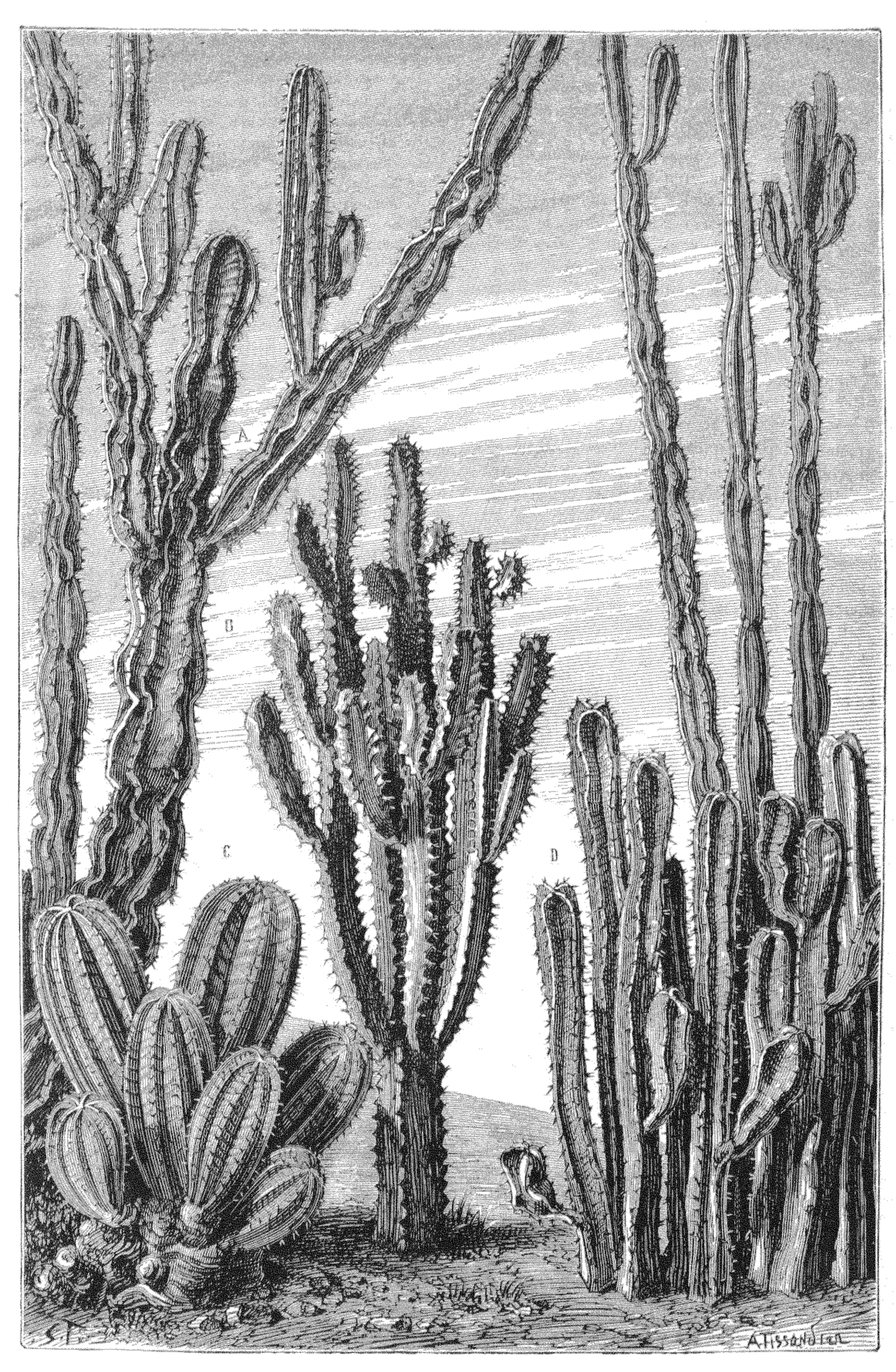
Des plantes très-différentes empruntent parfois leur apparence: ce sont les Euphorbes des parties chaudes du globe, appelées, pour ce fait, euphorbes *cactiformes*. Mais ces végétaux sont très-dangereux et ne sont ainsi jamais cultivés comme ornement, quoique plusieurs d'entr'eux aient des fleurs remarquablement belles comme l'*Euphorbe splendide*. Ils se reconnaissent aisément à ce que la plus légère piqûre fait perler sur elles d'abondantes gouttes d'un lait âcre et irritant.

La médecine de l'antiquité nous a légué un produit énergique, médicament un peu tombé en désuétude, depuis la découverte d'autres remèdes plus maniables; c'est la *gomme euphorbe*, lait concrété d'une euphorbe cactiforme. On retrouve dans cette gomme des débris de tiges et de fleurs qui ne laissent aucun doute à cet égard.

Cependant jusqu'à ces dernières années la plante elle-même était restée inconnue. La gomme, qu'il ne faut manier qu'avec précaution, nous arrive de Mogador (Maroc), dans des sacs de joncs; elle est récoltée non pas sur la côte, mais dans la région des hauts plateaux.

Lorsque notre compatriote, l'intrépide M. Balansa, tentait, au péril de ses jours, l'exploration de cette région, il entendit parler de l'Euphorbe, mais il ne put ni la voir lui-même ni la recueillir; il fut même obligé bientôt de fuir devant l'hostilité croissante des habitants du pays. Mais durant son court séjour, il avait dressé un Arabe à la récolte des plantes; M. Cosson, de l'Institut, se mit en relation avec cet indigène et le chargea de rechercher cette curieuse espèce. Notre chargé d'affaires au Maroc, M. Beaumier, les facilita de tout son pouvoir. L'Arabe put enfin trouver l'Euphorbe résinifère (tel est, en effet, son nom scientifique), et put en rapporter plusieurs exemplaires vivants à Mogador. Il fut assez heureux pour rencontrer en route deux autres Euphorbes, celles-ci absolument nouvelles.

M. Cosson, qui les étudia, crut devoir dédier l'une d'elles à M. Beaumier (*Euphorbia Beaumieriana*), qui méritait ce témoignage de reconnaissance scientifique.



A. *Euphorbia Abyssinica.* — B. *Euphorbia Hermantiana.* — C. *Euphorbia Beaumierana.* — D. *Euphorbia resinitera,*

Ces plantes furent expédiées vivantes au Jardin des Plantes, après avoir été emballées avec beaucoup de soin ; elles y arrivèrent en bon état et on peut les y voir aujourd'hui. Elles y végètent dans le sol même qui les a vu naître et qui a été apporté avec elles. L'euphorbe résinifère a prospéré et a même fleuri.

C'est une plante dangereuse, même quand on ne la blesse pas et qu'on ne fait jaillir aucune goutte de lait. Quand elle arriva à Paris, M. Houllet, le chef de serres, la nettoya et l'épousseta avec un pinceau ; cette poussière qui avait touché l'euphorbe et qu'il avait respirée lui causa une inflammation très-vive de la bouche et du pharynx dont il souffrit très-sérieusement. Beaucoup de plantes de cette famille sont dans ce cas ; on connaît la fable du Mancenillier, qui a donné lieu à une scène si dramatique de l'opéra de Meyerbeer, l'*Africaine ;* quoique les propriétés toxiques de cet arbre aient été exagérées, il n'en est pas moins réel que l'atmosphère qui entoure certaines euphorbiacées est très-redoutable, et un grand nombre d'entre elles sont certainement très-dangereuses.

L'*Euphorbe des Canaries*, analogue à l'*Euphorbe résinifère*, mais dont le suc est pourtant moins actif, est dans ces îles un objet de crainte et de terreur, on les fuit ; quand les indigènes demeurent trop longtemps exposés à leur influence ou à leurs émanations, ils sont pris d'ophthalmies graves et perdent quelquefois la vue.

Les Euphorbes de nos climats sont plus humbles et moins funestes ; leur suc est cependant très-âcre et très-irritant ; il détermine sur la peau de la figure et des mains des cloques et des démangeaisons douloureuses. Tout le monde connaît les effets du Réveille-matin (*Euphorbia helioscopia*), plante très-commune dans les champs cultivés.

Ces plantes exotiques et vénéneuses se voient dans les collections des établissements scientifiques où elles ont été rassemblées à dessein. On peut à Paris, au Muséum, sans danger et loin de leur patrie, voir et étudier les plus féroces animaux ; on peut aussi y contempler, y étudier ces végétaux redoutables par leurs exhalaisons funestes et les subtils poisons qu'ils distillent, ces plantes, comme dit le poëte, dont l'ombrage donne la mort.

—◇—

LES

TEMPÉRATURES EXTRÊMES DU GLOBE

Un hiver dans la péninsule de Tauride passait chez les Grecs pour ce que les saisons pouvaient offrir de froid, et les Romains furent du même avis jusqu'à la conquête de la Gaule et de la Germanie ; les tableaux que les voyageurs, les historiens, les poëtes faisaient des rigueurs d'un hiver scythe remplissaient de terreur les fils de la brillante Hellade.

Mais quand les Romains eurent étendu leur domination sur la Gaule, la Germanie, et spécialement sur les pays d'Alpes tels que la Rhétie, la Norique, on cessa de citer les hivers de la Tauride, et déjà César et Tacite n'oublient pas de peindre sous de sombres couleurs la froide saison des contrées habitées aujourd'hui par les Français du nord et de l'est et par les Allemands....

Une connaissance exacte des extrêmes de la température était absolument impossible à cette époque ; une grande partie du monde était inconnue, et l'on n'avait pas découvert le thermomètre, sans lequel il n'y a pas d'observations sérieuses. Aujourd'hui nous sommes bien plus avancés, sans connaître encore absolument toute la terre et la distribution des températures à sa surface...

Le maximum de froid constaté jusqu'à ce jour, l'a été le 21 janvier, dans la Sibérie orientale, à Iakoutsk. Ce jour-là, un marchand russe, Severow, auquel la science doit quatorze années d'observations météorologiques, nota une température de *moins cinquante-neuf degrés et demi.*

Plus que cela, un médecin-major de l'armée russe affirmait avoir constaté, en Sibérie également, un froid de moins 65 degrés.

Dans ce pays, le mercure reste souvent gelé pendant des mois, ce qui veut dire que le thermomètre reste constamment à moins quarante degrés ou plus : « Alors, dit Middendorf, le fameux voyageur sibérien, le mercure devenu métal, se travaille au marteau comme le plomb, le fer devient cassant, les haches se brisent comme du verre quand on veut s'en servir ; le bois refuse de se laisser couper ; il semble que le feu lui-même gèle, car les gaz qui l'alimentent perdent de leur chaleur. »

Dans l'hiver de 1819-1820, toujours en Sibérie, on ne pouvait sortir sans masque, sous peine de perdre le nez ou les oreilles.

Dans l'Amérique du Nord, sur le Smith-Sound, continuation septentrionale de la baie de Baffin, l'indomptable Kane observa plusieurs fois des températures de moins 50 à moins 56 degrés pendant le cours des deux hivernages qu'il passa dans cette affreuse contrée.

Mac Clure, le navigateur qui eut la gloire de découvrir le passage du nord-ouest, vit un jour à la baie de Mercy le thermomètre descendre à 54 degrés au-dessous de zéro ; il constata que la température moyenne du mois de janvier 1853 fut de moins 42 degrés.

A Fort-Reliance, l'un des comptoirs de la Compagnie de la baie d'Hudson, on a relevé une fois moins 57 degrés... On ne trouve pas de froid pareil chez nous, en Europe. Depuis l'établissement des stations météorologiques, le thermomètre de la froide Saint-Pétersbourg n'a pas encore marqué moins quarante.

Le froid le plus grand observé jusqu'à ce jour dans notre partie du monde l'a été en Suède, à Enontékis, à 250 mètres au-dessus du niveau des mers ; c'était d'ailleurs un froid éminemment respectable : moins 48 degrés.

On n'a observé que deux fois à Vienne, en Autriche, un froid de moins 33 degrés. Pour rencontrer sous nos latitudes de l'Europe des températures aussi basses qu'à Iakoutsk et à Fort-Reliance, il faudrait s'élever à 9,000 ou à 10,000 mètres d'altitude ; mais si nous franchissons l'Atlantique, la scène change, et sur la côte des Etats-Unis, des villes situées aux latitudes de Berlin et de Vienne supportent des froids tels qu'on n'en trouve en Europe qu'à l'extrémité septentrionale du golfe de Bothnie.

Passons aux extrêmes de chaleur : nous ne les rencontrerons pas près de l'équateur, comme on pourrait le croire, mais dans le désert immense qui s'étend en arc de cercle, avec quelques interruptions, des îles du cap Vert à la Grande-Muraille de Chine.

Le nord et l'est du Sahara, le pied de l'Himalaya, la vallée du Gange sacré, les steppes sans fin de l'Afghanis-

tan et de la Boukharie, ce sont là les « fours » de la terre.

A Massaoua, sur la côte occidentale de la mer Rouge, la moyenne du mois de juillet est de 37 degrés, le maximum observé a été de 52 degrés.

Dans l'Inde, la moyenne du mois de mai est de 37°,6 à Selhampore (altitude 366 mètres), de 37°,8 à Myepurie, de 38° à Gorgaon, de 37° à Anebola et Allahabad.

En Afrique, Gerard Rohlfs, dans son voyage de Mourzouk à Kouka, a constaté à Schimmedrou (oasis de Kaouar) une température moyenne de 38°,2 pour le mois de mai, et un maximum de 53 degrés : pendant vingt jours consécutifs, les maxima dépassèrent 50 degrés.

A Abou-Arich, en Arabie, on a noté 53 degrés ; à Suez, 52 ; à Assouan, en Egypte, 53 ; à Ghadamès, dans le Sahara, 53. Enfin, à Mourzouk, dans le Feszan, on a plusieurs fois relevé des températures de *cinquante-six degrés*.

Tout ceci mesuré à l'ombre. Rohlfs et d'autres voyageurs ont vu dans le Sahara des chaleurs de 60 à 70 degrés au soleil ; en même temps, le sable sur lequel ils marchaient était à 55-63 degrés.

Dans l'Afghanistan, on retrouve des chaleurs pareilles, sinon à l'ombre, au moins en plein soleil ; elles justifient le dicton des Afghans : « Pourquoi as-tu créé l'enfer, Allah ? N'avais-tu pas déjà créé Chazna ? » On peut bien se plaindre de la sorte, quand on a 55 degrés à l'ombre, 60 à 65 au soleil.

On n'a point encore relevé de chaleurs pareilles dans l'Amérique du Nord ou dans l'Amérique du Sud. En Australie, dans les plaines basses de la rivière Macquarie, on a reconnu 53 degrés à l'ombre.

En Europe, ni l'Espagne, ni l'Italie, ni la Grèce n'ont fourni jusqu'à ce jour de chaleur supérieure à 45 degrés. Et l'on dit que l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud n'ont à leur avoir de plus grande chaleur que 42 degrés, au Texas et dans la vallée d'Upar, en Colombie (?).

Ainsi, les extrêmes observés sont séparés par 116 degrés, ou par 125-130, en adoptant comme maximum la température en plein soleil ; c'est 25 à 30 degrés de plus que l'échelle de la glace fondante à l'eau bouillante. Eh bien, l'homme aidé de la science supporte également l'excès du froid, comme celui de la chaleur. Les voyages au pôle et les explorations sahariennes nous le prouvent surabondamment. — (*Tour du Monde.*)



LES PROGRÈS

DE LA NAVIGATION A VAPEUR

La navigation à vapeur a commencé à prendre naissance, comme on le sait, avant les locomotives terrestres.

La machine primitive était de proportion démesurée car l'emploi de la vapeur à haute pression n'était encore venu à l'idée d'aucun mécanicien.

Quoique Watt, avec cette sagacité dont il était doué, eût émis l'idée d'employer dans la navigation et la locomotion terrestre, la vapeur à haute pression, il se contenta de donner un avis, qu'il ne sut pas réaliser lui-même.

Pendant de bien longues années, le bateau à vapeur ne se signale pas par des progrès importants.

En 1780, le marquis de Jouffroy réussit à faire aller sur la Saône un bateau à vapeur de la longueur de 140 pieds. En 1785, Joseph Bramah breveta une machine rotatoire appliquée à un système de propulsion. En 1787, Patrick Miller de Dalswinton, publia une description de bateau triple, avec des aubes aux intervalles, et un pont couvrant les trois bateaux.

La même année, un bateau double marchait à la vapeur sur le Firth de Forth. John Fitch, de Philadelphie, obtint, l'année suivante, un brevet pour l'application de la vapeur à la navigation en Pensylvanie, à New-York, dans le New-Jersey, et sur la Delaware. Le bateau était à palettes verticales et alternantes, et faisait quatre-vingt milles par jour. Sa construction reposait sur un principe absolument faux.

En 1802, Symington lança le *Charlotte Dundas*, sur le Forth et le canal de la Clyde. Le bateau était pourvu d'une machine Watt, à double effet, actionnant une roue à palettes, au moyen d'une transmission sur un bras de levier engagé dans la monture de la roue. Ce fut le premier exemple d'une combinaison semblable. L'inventeur n'avait eu en vue qu'une exploitation sur un canal ; le bateau fut rejeté, comme pouvant endommager les bords du canal.

En 1804, John Cox Stevens, de New-Jersey, construisit un bateau sur l'Hudson ; ce bateau marchait avec une machine Watt, munie d'un bouilleur tubulaire de l'invention de Watt ; le propulseur était à hélice et protégé par un tuyau. Cette même année, Olivier Evans imaginait une roue à palettes en poupe sur les rivières Delaware et Schuylkill. Son bateau était actionné par une machine à double effet et haute pression, la première de son espèce, et pourvue d'engrenages qui faisaient tourner sur la terre ferme des roues qui amenaient à flot le bateau ; celui-ci marchait ensuite au moyen de la roue à palettes en poupe.

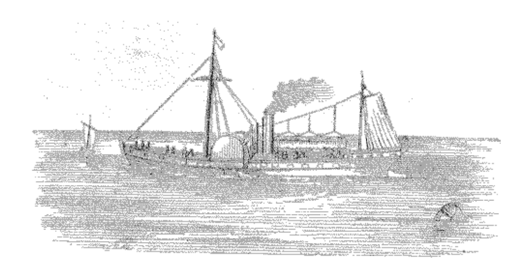
En 1807, Robert Fulton, de New-York, vint de cette ville à Albany, sur *le Clermont*, bateau de 160 tonnes, pourvu de roues latérales à palettes ; ces roues étaient actionnées par une machine achetée en Angleterre, de Boulton et Watt. Ce bateau fit, tout le reste de cette année, le service de navire-transport pour les passagers. Il fut le premier dans son genre ayant sa valeur et un caractère pratique. Les supports extérieurs de la monture de la roue à palettes et la garniture étaient de l'invention de Fulton.

On peut regarder ce bateau comme à peu près la soixantième tentative faite dans le sens de la navigation à vapeur. Le verdict de l'opinion publique est juste et équitable. C'est à Fulton, plus qu'à tout autre, que cette opinion attribue l'introduction de la navigation à vapeur. Les essais de Fulton ont frayé la voie ; le premier il sut proportionner la force et les dimensions des parties de sa construction, à la résistance à vaincre et au fonctionnement de ces diverses parties. Fulton avait vu le bateau de Symington ; il avait lui-même lancé sur la Seine un bateau-école, long de 66 pieds (environ 20 mètres).

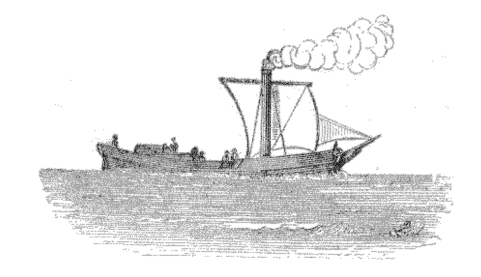
De 1806 à 1812, Charles Brown a construit,

pour Fulton, six bateaux à vapeur, variant de longueur entre 78 et 175 pieds (entre 24 et 53 mètres), et de tonnage entre 120 et 337 tonnes, avant qu'en Europe l'usage de la navigation à vapeur eût pris un caractère pratique.

Le premier bateau à vapeur dans la vallée de Mississipi fut *l'Orléans*, de 100 tonnes, construit à Pittsburg, par Fulton et Livingston en 1811. Il avait une roue en poupe et fit le trajet de Pittsburg à Nouvelle-Orléans en quatorze jours. Le second bateau fut *la Comète*, de 25 tonnes, construit en 1812. Ce bateau fit deux ou trois voyages, fut démonté, et la machine fut placée dans une manufacture de coton. Le *Vesuvius*, en 1814, fut le troisième bateau ; il fit plusieurs voyages et finit par une explosion accidentelle de sa machine.



Le Clermont, bateau à vapeur de Fulton. 1807.

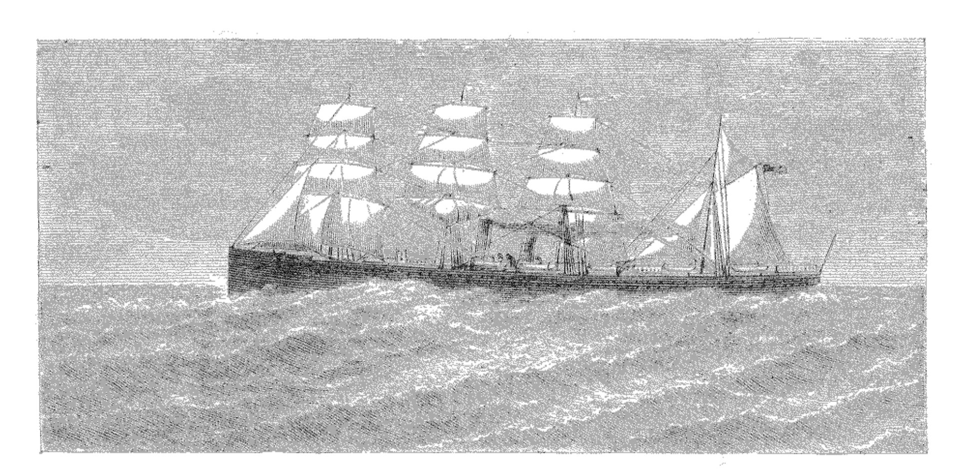


La Comète, de Bell, 1812.

En Ecosse, Henry Bell, construisit en 1812 *la Comète*, de 30 tonnes, munie de roues à palettes latérales ; ce bateau allait de Glascow à Greenock sur la Clyde, et fit, l'année suivante, le tour des côtes des Iles Britanniques.

En 1818, le *Walk-in-the-Water*, de 360 tonnes fut construit à Black-Rock, sur la rivière de Niagara, par Noah Brown, de New-York, pour servir au trafic des lacs. Sa machine Boulton et Watt avait été construite à New-York et envoyée au lac par pièces. Ce navire fut perdu dans une tempête en 1821.

En 1819, le *Savannah*, de 380 tonnes de charge,



La Ville-de-Pékin, bateau à vapeur transatlantique 1874.

franchit l'Atlantique, visita Liverpool, Saint-Pétersbourg, Copenhague, et retourna en Amérique. Six années plus tard, *l'Entreprise* doubla le cap de Bonne-Espérance, et se rendit aux Indes.

En 1838, le *Great-Western* (1340 tonnes) et le *Sirius* partirent d'Angleterre et franchirent l'Atlantique. Deux ans plus tard, s'organisait le service Cunard, suivi en 1850 par le service Collins. Le *Great-Eastern* fut construit en 1858, le bâtiment cuirassé français *la Gloire* en 1859, le bâtiment cuirassé anglais *Warrior* en 1860 et le *Monitor*, Ericsson, en 1862.

Nous n'avons pas d'autre but, en publiant cette courte notice, que de rappeler des dates célèbres dans les annales de la science et de la navigation, pour montrer combien les progrès ont été importants et rapides. Rien ne peut mieux les mettre en évidence que les vignettes qui accompagnent notre article. Soixante années à peine séparent la construction du *Clermont*, de celle des puissants navires transatlantiques dont *la Ville de Pekin*, représentée ci-dessus, est un des plus grands et des plus remarquables.

LA

NOUVELLE BALANCE DE MENDELEEF

Toutes les fois que l'on a voulu peser, avec une grande précision, des poids un peu considérables, 1 kilogramme par exemple, on a construit des balances à fléaux très-longs, que l'on s'est efforcé d'alléger en les évidant. Cette construction n'est que l'application logique des principes théoriques, mais elle a pour inconvénients l'augmentation de l'inertie et la lenteur des oscillations, en sorte que les pesées exigent beaucoup de temps.

M. Mendeleef, professeur à l'Université de Saint-Pétersbourg, a pensé que l'on pourrait obtenir des résultats aussi précis, tout en opérant plus rapidement, avec des balances à fléaux très-courts, et l'appareil représenté ci-contre (fig. 1) a été construit d'après ses idées.

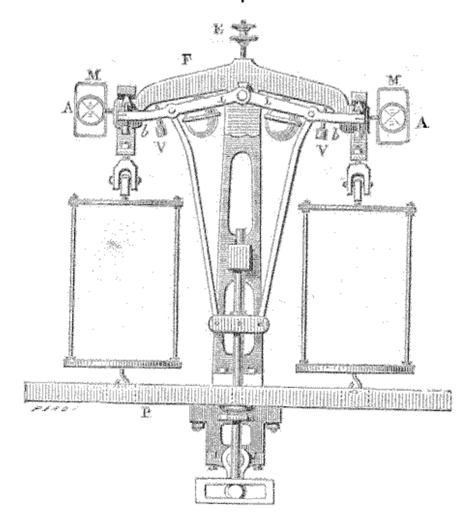


Fig. 1.

Le fléau F n'a que 12 centimètres de longueur totale ; toutes les parties sont en aluminium ou en bronze d'aluminium, afin de diminuer le poids et l'on a conservé les dispositions ordinaires de la suspension des plateaux, attachés sous des plans de cristal de roche reposant sur des couteaux d'acier. Le réglage du centre de gravité s'obtient aussi à l'écrou E, se déplaçant au-dessus de l'axe de suspension du fléau. Ce dernier étant très-court, ses oscillations ont une faible amplitude ; c'est pourquoi, au lieu de les suivre au moyen d'une aiguille qui se meut devant un arc de cercle divisé, on a placé, à chaque extrémité du fléau, un anneau A, portant un réticule, et, derrière celui-ci, un micromètre M, divisé en 1/10 de millim. La croisée des fils se déplace devant cette division, et, à l'aide d'une lunette viseur, on peut suivre aisément les mouvements du fléau. A l'aide de cette disposition, on reconnaît que la balance étant équilibrée avec un kilogramme dans chaque plateau, une surcharge de 1 milligramme donne au fléau une inclinaison de 15 divisions, d'où il suit que l'on peut apprécier nettement le 1/15 de milligramme, c'est-à-dire peser 1 kilog. avec une erreur moindre que 1/15,000,000. Nous ne croyons pas que cette approximation ait été atteinte, jusqu'à présent, d'une manière aussi pratique, et cette facilité résulte de la petite longueur du fléau qui réduit à quelques secondes la durée des oscillations ; pour cette raison, les pesées n'exigent qu'un temps fort court.

La balance est montée sur une platine rodée P, et, comme son volume total est très-réduit, on peut la couvrir au moyen d'une cloche de machine pneumatique ordinaire comme l'indique la figure 2, ce qui permet de faire les pesées dans le vide sans le secours d'un appareil spécial.

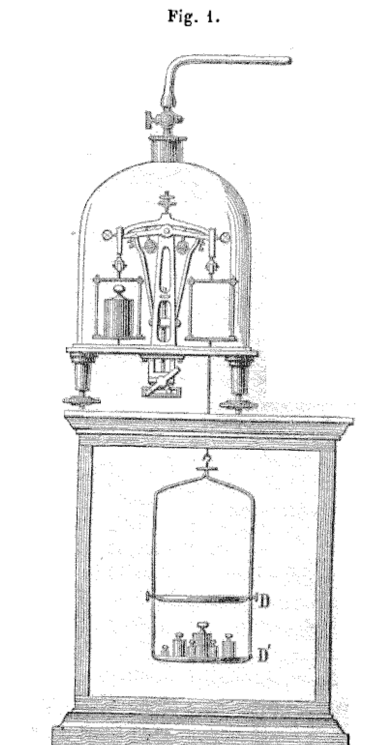


Fig. 2. — La nouvelle balance de Mendeleef.

Nous appellerons encore l'attention sur une disposition nouvelle adoptée dans cette balance pour mettre le fléau en liberté ou arrêter ses oscillations. Tous les physiciens et les chimistes connaissent la construction habituellement employée. Elle consiste essentiellement en une traverse horizontale qui soulève les étriers et arrête les oscillations du fléau. Cette traverse se déplace parallèlement à elle-même, tandis que le fléau décrit un arc de cercle. Les surfaces frottantes de ces organes changent donc pour chaque inclinaison du fléau ; il en résulte un déplacement latéral des chapes d'agate sur les couteaux d'acier. Ce glissement occasionne non-seulement des vibrations qui nuisent à la stabilité de l'appareil, mais encore usent rapidement les tranchants des couteaux et détruisent la sensibilité de la balance.

Dans le nouvel appareil, on a remédié à ce défaut en substituant au bras horizontal deux leviers articulés autour d'un axe placé sur le prolongement de l'arête du couteau ; à l'extrémité de chacun de ces leviers, sont taraudées des vis coniques V (fig. 1), dont les pointes s'engagent dans des cônes fraisés sous les chapes. De cette manière, les pointes des vis et les sommets des cônes décrivant une même circonférence, il y a contact des mêmes points dans toutes les positions sans aucun glissement.

Réduite aux dimensions indiquées, la balance ne pourrait être utilisée pour peser des corps volumi-

neux, et son emploi serait limité à quelques cas particuliers, comme la comparaison et la vérification des poids. Mais on peut lui demander les mêmes services qu'aux balances ordinaires en l'installant au-dessus d'une cage vitrée, comme le représente la figure 2.

A l'un des bras du fléau se trouve suspendu un grand étrier enfermé dans la cage et portant deux plateaux superposés D, D'. Sur le plateau D' se trouve une série de poids de 1 kilogr. comprenant toute la subdivision jusqu'aux fractions de millig. Cette série ainsi que l'étrier et les plateaux sont équilibrés sur le second bras par un poids unique. Lorsqu'on veut faire une pesée, on place le corps sur le plateau libre D, et l'on retire des poids jusqu'à ce que l'équilibre soit établi ; les poids enlevés représentent le poids du corps, quelles que soient les longueurs relatives des deux bras du fléau.

Cette méthode de pesée par substitution, qui, d'ailleurs, n'est pas absolument nouvelle, équivaut à une double pesée, sans qu'il soit besoin de faire la tare pour chaque expérience. De plus, la charge de la balance demeurant constante, il en est de même de sa sensibilité.

—◇—

CHRONIQUE

Les derniers orages. — Ces orages violents, qui ont éclaté sur un grand nombre de points de la France et de l'Europe, du 8 au 13 juin, se sont signalés à l'attention des météorologistes par plusieurs faits dignes d'être enregistrés. Un coup de foudre, tombé au Havre le 9 juin, sur le remorqueur *l'Hercule*, qui était en rade, a produit un phénomène très-curieux. Il a subitement paralysé et anéanti les quinze hommes de l'équipage. Ils ont perdu connaissance et se sont ranimés sans aucune blessure, quelques instants après l'explosion. Il n'y avait nulle part sur le navire trace du passage de la foudre. Dans les Basses-Pyrénées, le Casino d'Orthez a été submergé par la pluie, et une grande maison a été renversée. Le jeudi, 10, des usines ont été entièrement détruites dans le Puy-de-Dôme, et un grand nombre de cours et de jardins envahis et ensablés par les eaux.

Triage magnétique. — M. Bouilhet a fait récemment un rapport sur le trieur-magnéto-mécanique de M. Charles Vavin, qui a pour objet de séparer les tournures et limailles de fer et celles en cuivre, qui sont mélangées dans les balayures des ateliers de mécaniciens. Jusqu'à présent, ce triage était fait à la main. Un lavage enlevait les poussières et les cendres, et les particules de fer étaient recueillies en promenant sur une couche mince de limaille un fort aimant tenu à la main. En opérant ainsi, la séparatoin était fort incomplète, très-pénible et dangereuse pour l'ouvrier qui maniait et respirait des matières cuivreuses très-malfaisantes. MM. Vennin et Deregniaux ont fait construire une machine magnétique qui a été essayée dans la maison Cail; mais elle n'a donné que des résultats insuffisants et elle a été abandonnée dès que la machine de M. Vavin a été construite. M. Chenot avait fait construire aussi, par M. Froment, des machines magnéto-électriques pour le triage des minerais magnétiques, mais cette machine, d'un prix élevé, est aussi restée sans emploi. Le rapporteur, à la Société d'encouragement, a décrit en détail la machine de M. Vavin, dans laquelle les limailles tombent sur deux cylindres superposés garnis d'anneaux en fer doux, qui sont rendus magnétiques par de forts aimants artificiels en fer à cheval, placés suivant les rayons. Des dispositions bien combinées sont prises pour que toute la surface des cylindres soit active, et des brosses cylindriques en poil de sanglier détachent les limailles adhérentes. Le triage est fait très-bien et vite, et une machine de 1,500 francs peut trier 5,000 kilog. de limaille par jour.

Les roses de l'Himalaya. — Le célèbre voyageur de l'Inde, M. H. Schlagintweit, vient de publier un mémoire sur la distribution géographique et les limites extrêmes des différentes espèces et variétés de roses dans l'Inde et dans la Haute-Asie. Il en résulte que la limite extrême à laquelle on rencontre la rose sur le versant sud de l'Himalaya est à 13 ou 14,000 pieds, même 15, et jusqu'à 16,000 pieds anglais au Tibet. L'espèce qui fleurit à ces altitudes est la *Rosa macrophylla*, Lindl., et la *Rosa webbiana*, Wall.; le climat où on trouve ces espèces est semblable à celui sous lequel vit la rose, à sa limite extrême, dans les Alpes (5,400 pieds anglais). Avec la fleur on prépare de l'eau et de l'essence de rose, industrie qui a été introduite d'Arabie dans l'Inde et au Kaschmir par les Persans et les Arabes. Dans l'Inde, cette industrie paraît limitée au territoire du Gange, surtout à Ghazipour et à ses environs, où les roses fleurissent depuis fin février jusqu'à la seconde semaine d'avril. A Kaschmir, l'industrie se fait en petit, mais elle est à peu près générale. On y cultive la rose jusqu'à une altitude de 6,000 pieds. Dans les zones moyennes à Srinager, par exemple (hauteur: 5,146 pieds anglais), le climat est, depuis la mi-juillet jusqu'à la fin d'août, comme celui du midi de la France; pendant les autres saisons de l'année, le climat est assez doux; au printemps et à l'automne, très-frais, et, en hiver, peu froid.

Les préparations d'essence et d'eau de rose, qui se font en Orient et qui arrivent au commerce européen, viennent de Turquie par Constantinople.

Les Papous. — Il résulterait d'une communication faite à la société anthropologique de Vienne que les idées reçues sur la conformation, le type des Papous qui habitent la Nouvelle-Guinée, ne sont pas entièrement conformes à la vérité.

M. Meyer, en effet, considérant l'aspect général de cette race, et étudiant successivement la taille, la peau, les cheveux et la physionomie, a constaté les faits suivants : La taille des Papous varie entre des limites très-éloignées. La couleur de la peau présente toutes les nuances, depuis la couleur assez claire de la peau des Malais, jusqu'au noir proprement dit de celle des nègres. L'iris est d'un brun sombre, presque noir, et il y a, sous ce rapport, peu de différence chez les divers individus. La chlérotique est bleuâtre, surtout chez les enfants. Le regard est vif et plein d'expression. Les diverses impressions s'y reflètent avec la même fidélité que dans nos yeux ; au point de vue purement humain, ces sauvages se rapprochent donc singulièrement des hommes civilisés. La peau est très-douce, surtout chez les enfants et les jeunes gens qui ne l'ont pas encore détériorée par les diverses substances nuisibles dont ils la recouvrent souvent plus tard. On ne peut affirmer que le corps, souvent recouvert de villosités, caractérise en quoi que ce soit les Papous. Les cheveux, naturellement bouclés, pendent et ne s'enroulent pas sur eux-mêmes

lorsque les individus ont l'habitude de les peigner fréquemment. Quant à la physionomie, on s'est fait un type de Papou nettement défini, comme on s'était formé une idée arrêtée de sa taille, de sa peau, de ses cheveux. En réalité, on trouve parmi les Papous, comme chez nous, les physionomies les plus diverses. Il y a parmi les Papous des visages très-laids comme il y en a de très-beaux.

La consommation du gaz à Paris en 1874. — En 1855 la consommation du gaz, dans Paris et sa banlieue, s'élevait annuellement à moins de 41 millions de mètres cubes; elle s'accroissait jusqu'en 1869 où elle atteignait plus de 145 millions de mètres cubes, pour redescendre en 1871 à 87 millions. En 1874, les 10 usines qui alimentent Paris et les 49 communes de sa banlieue, éclairées par la Compagnie Parisienne, ont livré près de 161 millions de mètres cubes de gaz d'éclairage et de chauffage. Cette dernière application est loin d'être à négliger, car sur les 161 millions de mètres cubes de gaz brûlés en 1874, plus de 30 millions l'ont été, de jour, principalement pour le chauffage ou pour actionner les 177 machines à gaz existant à Paris. Ces 161 millions de mètres cubes ont été consommés par les 105 mille abonnés particuliers de la compagnie et par les 38,500 becs publics, dont près de 21 mille éclairent l'ancien Paris, plus de 12 mille la zone annexée et près de 5,500 les 49 communes extramuros. Le gaz est distribué à ces 38,500 becs par un réseau de conduites souterraines, non compris les branchements, d'un développement de *quatre cent sept lieues*, dont 684 kilomètres dans l'ancien Paris, 491 dans le nouveau et 453 hors Paris.

La vente du gaz a produit tout près de 40 millions de francs et celle du coke 13 millions (ce coke a été brûlé dans plus de 38 mille appareils spéciaux de chauffage). Avec la vente des autres sous-produits et les autres revenus, le total des recettes a dépassé 59 millions de francs, sur lequel les bénéfices ont dépassé 24 millions et demi. La ville de Paris, à elle seule, a réalisé une recette de près de 9 millions et demi sur la production du gaz.

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 juin 1875. — Présidence de M. Frémy.

Étude sur le littoral algérien. — A la suite d'un relevé géographique de la côte algérienne, M. Jourdy remarque que toutes les baies ont la même forme et la même orientation. Toutes ont leur fond vers le sud-ouest et s'ouvrent vers le nord-est. Admettant ce fait comme démontré, l'auteur l'attribue à l'exercice des causes actuelles, c'est-à-dire à l'action combinée des courants marins et des vents. On sait que tous les géologues n'adoptent pas cette opinion, et rattachent ces accidents à des systèmes de soulèvements parallèles entre eux.

Dilatation absolue du mercure. — Dans un travail maintenant classique, Dulong et Petit ont déterminé la dilatation absolue du mercure, en mesurant la hauteur que prend ce liquide dans les deux branches inégalement chauffées d'un vase disposé en U. Un professeur au lycée de Toulouse, M. Barthélemy, perfectionne l'appareil en le remplaçant par l'ensemble de deux baromètres communiquant par en haut, et qui jouent le même rôle que les deux branches du vase précédent.

Erratum. — L'autre jour, M. Vinot signalait les erreurs qui fourmillent dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes.* Aujourd'hui, le même calculateur fait voir que la *Connaissance des temps pour* 1875 est également remplie d'incorrections. C'est, on en conviendra, un état de choses bien fâcheux et bien bizarre, puisque, paraît-il, rien d'analogue ne se rencontre dans les publications du même genre faites à l'étranger.

Deux météorites. — Déjà nous avons parlé à deux reprises de la chute de météorites, observée le 12 février dernier dans l'État d'Iowa aux États-Unis. M. Lawrence Smith donne, à l'égard de cette chute, des détails circonstanciés et l'analyse de la pierre. Il signale en même temps une autre chute qui s'est produite dans la Caroline du Nord, à Castrania, le 14 mai 1874, et dont on n'avait pas encore parlé en Europe.

Synthèse du therpylène. — Suivant M. Berthelot, qui a publié ses recherches, il y a déjà quelque temps, l'essence de térébenthine, représentée par la formule $C^{20}H^{16}$, résulterait de la condensation d'un carbure spécial $C^{10}H^{8}$. Ce carbure, le therpylène, que personne n'avait encore vu, M. Bouchardat vient d'en réaliser la synthèse, confirmant ainsi les vues théoriques du savant professeur au Collége de France.

Nécrologie. — Le plus ancien des correspondants de la section de géométrie, M. Lebel, vient de mourir à Bordeaux. Il avait été élu en 1845 et laisse des travaux considérables sur la théorie des nombres.

Étude philosophique sur la méthode scientifique. — La plus grande partie de la séance est occupée par une lecture de M. Chevreul, qu'il nous serait impossible d'analyser ici. Examinant les opérations de l'esprit à la recherche de la vérité, l'auteur arrive à tracer un tableau synoptique dans lequel sont mis en présence les résultats de ce qu'il appelle l'esprit progressif l'esprit conservateur, l'esprit de routine et l'esprit de recul.

Radiation solaire. — M. Desains s'est proposé d'examiner les variations que subissent les rayons calorifiques du soleil à la fois au point de vue de leur intensité, et au point de vue de leur transmissibilité au travers de l'eau. Il a exprimé ses résultats dans des tables qui montrent la quantité de chaleur tombant à midi pendant une minute, et, aux diverses époques de l'année, sur un centimètre carré de surface. Les nombres varient fort peu, de 1 à 1,3. Le minimum a été observé en janvier 1875 et le maximum en juin 1874. Une autre table montre comment varie la quantité de chaleur solaire qui traverse 8 millimètres d'eau, en une minute, à midi. Le 25 avril dernier, par un ciel extrêmement pur et sec, on observa que les 63 centièmes de la radiation étaient transmis. En juin et juillet 1874, cette proportion s'éleva jusqu'à 70 et 72 pour 100. M. Desains tire de ces nombres une conséquence curieuse. Il a remarqué, en effet, que cette transmissibilité est liée à la présence de quantités plus ou moins grandes de vapeur d'eau dans les hautes régions de l'atmosphère. A plusieurs reprises il a constaté qu'une facile transmissibilité annonçait pour le lendemain l'arrivée des nuages, et qu'au contraire le temps avait tendance à se fixer au beau lorsque la transmissibilité était faible.

Stanislas Meunier.

—◇—

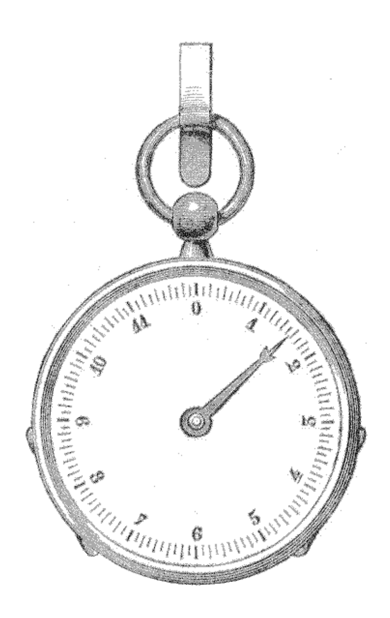
LE PODOMÈTRE

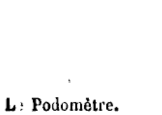
Toutes les personnes qui ont fait quelques explorations dans un but scientifique, ou simplement quelques excursions, savent de quel intérêt est souvent la connaissance approximative des distances.

Or, en l'absence d'une carte suffisamment détaillée, où l'on puisse suivre dans tous ses détails le chemin parcouru et l'évaluer avec certitude, on n'a à sa disposition d'autre moyen praticable que de compter le nombre de pas qu'on a dû faire pour aller d'un point à l'autre. Mais c'est là un travail des plus fastidieux et sujet à de nombreuses erreurs pour le touriste, quelque peu impressionné par la variété des sites, ou préoccupé d'une recherche scientifique. Avoir dans son gousset un instrument peu volumineux, qui enregistre automatiquement chacun de ses pas est infiniment plus commode et plus sûr; de là le succès rapide du podomètre que représente notre dessin.

Cet ingénieux petit instrument a les dimensions et l'aspect d'une montre ordinaire. Sur l'un des côtés du boîtier est un cadran divisé, portant des chiffres qui indiquent le nombre de pas effectués. L'autre côté est en métal ou formé d'une lame de verre pour laisser voir le mécanisme.

Ce dernier est lui-même d'une simplicité extrême. B est un contre-poids massif, placé à l'extrémité d'un levier qui peut osciller autour d'un axe A. Une vis V sert à limiter l'amplitude de ces oscillations, et un petit ressort, passant avec un très-léger équilibre, au contre-poids B, maintient ce dernier à la partie supérieure de sa course. Enfin l'appareil est complété par un mouvement de compteur qui enregistre chacune des oscillations du levier.





Le Podomètre.

Cela étant compris, on conçoit que si on imprime au boîtier un mouvement de bas en haut, le ressort qui maintient le contre-poids B étant trop faible pour compenser l'inertie de ce dernier, il va rester en arrière et venir buter sur la vis V. Lorsque le mouvement inverse aura lieu, c'est-à-dire lorsque le boîtier reviendra à sa position primitive, le contre-poids se retrouvera au sommet de sa course et ainsi de suite. De sorte que, pendant la marche, chaque pas produit une oscillation semblable que le compteur enregistrera.

Il ne faudrait pas croire que l'évaluation des distances au moyen de cet appareil ne puisse donner que des indications grossières. Dans les mains d'un observateur soigneux, il est susceptible d'une grande exactitude. Le marcheur qui aura eu soin de faire quelques expériences préliminaires entre des points dont la distance est exactement connue, aura vite déterminé les coefficients par lesquels il devra, suivant la nature et l'inclinaison du chemin parcouru, multiplier le nombre de pas pour le transformer en un nombre de mètres. Une expérience personnelle, faite il y a une quinzaine d'années dans une longue excursion géologique sur les Pyrénées, nous a prouvé qu'on pouvait, avec la plus grande facilité, par la numération des pas, apprécier les distances avec une erreur toujours bien inférieure à 5 pour 100 — Nous croyons donc le podomètre, appelé, non-seulement à satisfaire la curiosité des simples touristes, mais encore à rendre de véritables services aux explorateurs, en mettant à leur disposition un moyen simple et commode d'évaluer les distances parcourues.

GIRAUDIÈRE.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

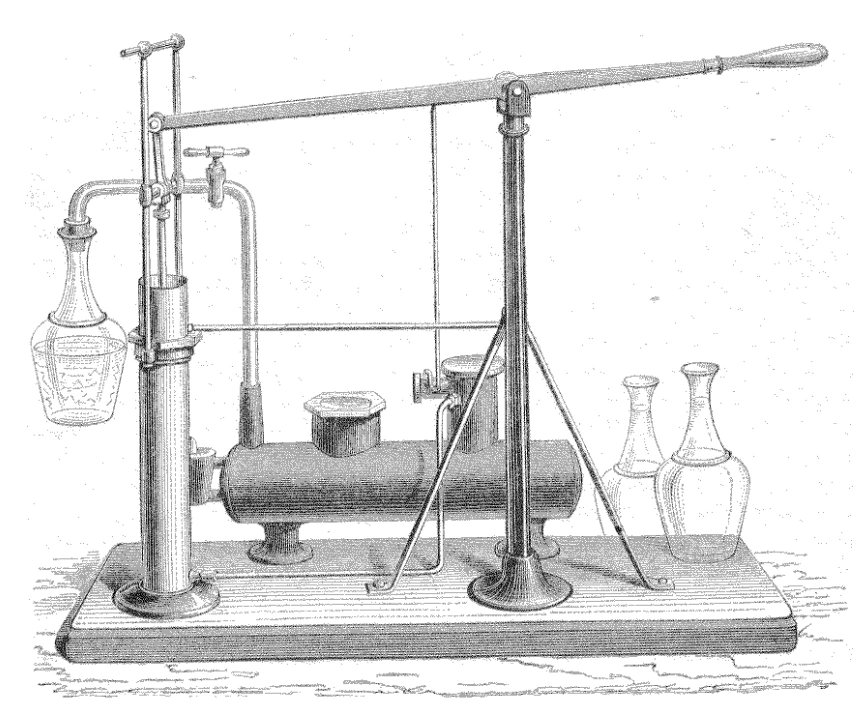
CORBEIL. TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

APPAREIL CARRÉ

POUR FRAPPER LES CARAFES.

On répète souvent dans les cours de physique une expérience qui consiste à faire congeler de l'eau en la plaçant dans le vide de la machine pneumatique. L'eau est versée dans une petite soucoupe, emprisonnée sous la cloche de verre de la machine ; quand l'opérateur a donné quelques coups de piston, l'eau commence à entrer en ébullition, puis elle se transforme en une masse solide de glace. Il est facile de comprendre ce qui se passe dans cette expérience. L'eau se met à bouillir aussitôt que la pression de l'air n'agit plus à sa surface, mais pour passer de l'état liquide à l'état gazeux, sans le secours d'un foyer extérieur, elle emprunte de la chaleur aux corps environnants, et elle se refroidit elle-même, au point de se solidifier. C'est cette expérience très-simple que M. Carré a mise en pratique dans l'appareil ci-dessous. Une petite pompe à main fait le vide dans la carafe que l'on adapte (à l'aide d'un anneau de caoutchouc formant bouchon), au tube métallique avec lequel elle est mise en relation.

L'eau contenue dans la carafe ne tarde pas à entrer en ébullition ; la vapeur qui se dégage traverse un réservoir intermédiaire rempli d'acide sulfurique qui l'absorbe et la condense presque instantanément ; au centre du liquide contenu dans la carafe, on voit rayonner d'un centre commun quelques aiguilles de glace, qui grandissent à vue d'œil, se multiplient avec rapidité au sein de l'eau ; celle-ci se transforme bientôt en une masse solide de glace. L'expérience s'exécute très-facilement ; une carafe pleine d'eau est complétement gelée en moins d'une minute, et le nombre des coups de pistons à donner ne nécessite par conséquent aucune fatigue.



Appareil Carré pour frapper les carafes.

L'appareil peut être utilisé avec avantage, à la campagne et dans toutes les localités éloignées des villes, où l'on ne trouve pas de glace dans le commerce. Le seul inconvénient qu'il présente est dans l'emploi de l'acide sulfurique, dont il consomme des quantités assez considérables pour l'absorption de la vapeur d'eau. Mais, en prenant les précautions nécessaires, on peut mettre à profit cet ingénieux appareil, qui est appelé à rendre de grands services à l'époque des chaleurs de l'été.

Le problème de la fabrication vraiment économique de la glace est un de ceux qui préoccupent le plus sérieusement les chimistes et les ingénieurs ; mais, malgré tous les efforts qui ont été faits jusqu'ici, il n'est pas encore résolu d'une façon complète.

Les appareils qui ont été construits, sur quelque principe qu'ils reposent, offrent généralement certains inconvénients, qui élèvent le prix de la glace obtenue, ou qui apportent des perturbations à leur fonctionnement.

Dans les grandes villes, la conservation, à l'aide de glacières, de la glace formée pendant l'hiver, est encore le meilleur moyen de se pourvoir d'eau solidifiée au moment des chaleurs de l'été.

L. Lhéritier.

SUR LES AVANTAGES OBTENUS

PAR DES PLANTATIONS D'ARBRES

DANS L'ILE DE L'ASCENSION ET AU CAP DE BONNE-ESPÉRANCE.

Depuis longtemps les hommes éclairés recommandent de planter des arbres dans les pays où l'on souffre de la sécheresse, surtout dans les régions élevées et sur la pente des montagnes, afin de diminuer le trop rapide écoulement des eaux. Ces conseils sont très-judicieux, mais ils ne s'appuient pas toujours sur des faits constatés et, en particulier, l'espoir de déterminer une augmentation des pluies par la présence d'arbres au lieu de gazon ou de rochers dénudés, n'est guère fondé sur l'expérience. Nous voyons en Suisse des sommités dépourvues d'arbres, comme le Rigi et le Pilate, se couvrir fréquemment de nuages, et quand on réside sur ces hauteurs on constate aisément que les nuages mouillent complétement la surface du sol. La chute d'eau serait-elle plus grande s'il y avait des arbres? Personne ne peut l'affirmer, du moins d'après des comparaisons positives. Le terrain resterait plus longtemps humide, grâce à une moindre évaporation. Ceci est prouvé par l'état des routes là où il existe des arbres et par les inconvénients qu'offre l'humidité dans les habitations qui sont situées à l'ombre. Dans ces sortes de questions rien ne vaut l'expérience. Aussi, comme il y a très-peu de résultats bien constatés dans des pays chauds et secs, nous nous empressons de signaler deux articles contenus dans l'excellent journal du *Gardener's Chronicle*, dirigé par M. le docteur Masters.

Le premier et le plus important de ces articles est sur l'île de l'Ascension (*Garden. Chron.* 11 avril 1874).

On sait quelle était l'aridité de cette île, volcan éteint, probablement depuis une date peu ancienne, puisque sa flore était d'une pauvreté extraordinaire. Le gazon maigre qui couvrait à peine les pentes n'offrait naguère aux botanistes qu'une seule espèce ligneuse, un petit sous-arbrisseau, appelé *Hedyotis Ascensionis*. La végétation indigène, dans sa totalité, ne comptait guère que seize espèces Phanérogames[1]. L'eau manquait si habituellement et la culture était si difficile que le gouvernement anglais ne pouvait entretenir une station, nécessaire à sa marine, qu'avec beaucoup de peine. Heureusement, il écouta les avis réitérés des botanistes, en particulier du docteur Lindley et du docteur Hooker, qui conseillaient de planter des arbres. Ce fut le docteur Lindley qui recommanda un jardinier habile, nommé J.-C. Bell, pour exécuter des plantations, et maintenant que celles-ci ont parfaitement réussi, nous allons traduire une partie de la lettre adressée au *Gardener's Chronicle*, par l'estimable M. Bell lui-même, qui s'est retiré en Angleterre, près de Bath.

« Les plantations arborescentes étaient, dit-il, extrêmement peu de chose lorsque j'arrivai dans l'île comme jardinier, et la quantité d'eau était minime, quoique l'on vît des nuages chargés de vapeurs et des brouillards passer continuellement sur la montagne. Il n'était pas rare de voir des nuages au-dessous du sommet, à une élévation de 2,800 pieds. La montagne est un pain de sucre dont la base a 7 milles et le sommet principal seulement 8 pieds de large. Les nuages et brouillards n'y déposaient pas d'humidité en passant, parce qu'il n'y avait pas de végétation ligneuse pour servir d'appareil de condensation. Le gouverneur, qui désirait beaucoup avoir plus d'eau et étendre les cultures, ayant lu un rapport du docteur Hooker, mit à ma disposition des ouvriers nègres pour opérer des plantations. Je commençai par ouvrir des trous sur la pente, et aussitôt se présenta la question de savoir quelles essences je planterais. Aucune pépinière n'existait dans l'île. Mais, heureusement, on avait reçu, je ne sais d'où, quelques années auparavant, de jeunes arbres destinés à être plantés. C'était surtout des *Acacia* et *Eucalyptus* de la Nouvelle-Hollande, qui avaient de 10 à 20 pieds de haut. Je me décidai à les essayer. Les *Acacia* réussirent très-bien et commencèrent à produire leur effet, comme je vais l'expliquer.

« Un grand buisson d'*Acacia* de 14 pieds avait beaucoup de branches crochues, dont une en forme de V. J'avais à peine planté cet arbre et m'occupais un matin à suivre les travaux des ouvriers, lorsque pendant un brouillard épais, je vis couler de l'angle de cette branche en V, du côté du sol, une certaine quantité d'eau. Il n'y avait pas eu de pluie pendant la nuit, mais seulement un brouillard épais. Ceci me prouva que les plantations faites dans le but d'attirer les brouillards et les vapeurs n'étaient pas une théorie, mais un fait réel d'une utilité incontestable dans de pareilles conditions.

« A cette époque, on avait introduit des faisans qui se multipliaient lentement. Il fallait leur trouver de l'eau, et on avait une peine infinie. Lorsque j'observai le liquide coulant de mon acacia : Voilà de l'eau pour les faisans, me dis-je en moi-même, j'aurai des baquets pour recevoir ce liquide distillé des brouillards. Le gouverneur me permit de faire confectionner des caisses en zinc de six pieds de longueur six à huit pouces de largeur et trois ou quatre pouces de profondeur. Elles furent placées de diverses manières au-dessous des acacias nouvellement plantés. Celui qui était sous la branche coudée se remplit immédiatement et devint très-utile pour les hommes et les oiseaux, car il se remplissait constamment. Il valait la peine de monter jusqu'à mille et quelques pieds pour boire cette excellente eau des brouillards. Les faisans multiplièrent et j'eus le plaisir d'annoncer qu'on pourrait en faire une bonne chasse, ce qui arriva effectivement.

« Après cela, des demandes d'arbres et de graines

[1] Dumont D'Urville, *Ann. science nat.*, série 1, vol. VI, et *Voyage de l'Astrolabe*, p. LII.

furent adressées aux jardins botaniques du Cap, de Maurice et de Kew, afin de profiter des vaisseaux qui passent à l'Ascension. Je me mis aussi à multiplier les plantes que j'avais sous la main. En particulier, je divisai des racines d'*Alpinia nutans*, qui croissaient vigoureusement dans quelques endroits. Les *Brugmansia suaveolens*, *Buddleia globosa* et plusieurs *Hibiscus* donnèrent d'excellentes boutures. »

L'auteur parle des difficultés qu'il eut à surmonter pour propager le *Wattle* d'Australie (*australian Wattle*), qui donna cependant d'excellents résultats[1] surtout comme « pionnier » dans les terrains de scories. Le Loquat (*Eriobothria japonica*), la Goyave (*Psidium*) et le Cassis donnèrent des fruits et des graines en abondance. Il fut aisé de les semer, ainsi que les jolies graines de la graminée appelée *Coix lacryma*, dans les ravins et les endroits un peu abrités. Les bestiaux étaient très-avides de cette plante fourragère. Un *Ficus elastica* se trouvait dans l'île et donna une centaine de boutures. Enfin, le *Melia Azedarach* fut utilisé et causa beaucoup d'agrément par la beauté de ses fleurs et leur parfum.

« Alors, dit M. Bell, nous commençâmes à recevoir ce que nous avions demandé. Les plantes et les graines arrivaient de tous côtés. Quelques-unes réussirent, d'autres manquèrent. Les espèces strictement tropicales de Maurice ne convinrent pas, non plus que celles à feuilles caduques envoyées de Kew. L'*Araucaria Bidwillii*, de ce dernier établissement, fut une acquisition capitale. Les meilleurs cadeaux furent des graines d'*Eucalyptus*, *Casuarina* et *Acacia* d'Australie. J'en obtins une grande quantité de pieds, qui furent transplantés et commencèrent vite à pousser avec une force extraordinaire. Les arbustes d'Australie prirent les devants. Ils paraissaient avoir une grande force d'attraction sur les brouillards et condensaient beaucoup de liquide. Toutes les fois que le ciel était un peu nuageux, ils se chargeaient d'humidité et entretenaient le sol dans un état de saturation, tandis que les feuilles plus larges des *Ficus elastica*, *Brugmansia suaveolens*, *Alpinia*, *Hibiscus*, etc., restaient sèches dans les mêmes conditions. Un caractère propre à ces arbres d'Australie est que les feuilles sont presque toujours verticales, relativement aux rayons du soleil. C'est à cela qu'on peut attribuer, en grande partie, leur réussite dans des positions où d'autres plantes vont mal. Les palmiers n'eurent pas beaucoup de succès, notamment le dattier, mais quelques espèces de pins et le genévrier de Virginie réussirent à une grande élévation et se trouvèrent condenser beaucoup d'eau.

« J'ai la satisfaction, continue l'auteur, de pouvoir ajouter, qu'après un laps de huit années, mon travail fut reconnu utile. Au mois de juin dernier, l'un de mes employés me succéda, et au mois d'août il m'a écrit qu'il était dans l'admiration du changement qui s'est fait dans l'apparence générale de la montagne, les arbres et arbustes ayant crû énormément, avec le *Wattle* toujours à l'avant-garde. Quand on monte, il semble, dit-il, que la végétation vient au-devant de vous, et il y a des pâturages pour les moutons et les bestiaux, qui étaient inconnus autrefois. Quelques étendues stériles, de plusieurs ares, où j'avais planté de l'herbe de Para[1], sont maintenant un pré où l'on fait brouter les moutons. Ces endroits étaient d'un accès si difficile qu'il m'avait fallu couper des carrés de trois pouces dans le jardin et les faire porter dans des sacs sur la tête des ouvriers nègres. Nous avons propagé ainsi cet excellent fourrage. De petits oiseaux, que nous avions achetés jadis sur un vaisseau de passage, en particulier des moineaux de Java, volent maintenant par troupes, tant ils se sont multipliés. »

Voici maintenant une expérience que nous lisons dans le *Gardener's Chronicle* du 28 février 1874, sur l'évaporation près ou loin des arbres. Elle nous paraît intéressante, parce qu'elle a été faite dans un pays très-chaud et très-aride : le cap de Bonne-Espérance.

M. W.-L. Blore, secrétaire de la Société météorologique de l'Afrique australe, résidant à huit milles de la ville du Cap, a placé dans le sol deux jarres cylindriques, de même grandeur, enfoncées de quatre pouces et faisant saillie, par le haut, d'un pouce, avec l'orifice protégé par un treillis métallique contre la chute des insectes. Une des jarres était abritée en partie par des buissons; l'autre était au milieu d'un terrain nouvellement labouré, de 60 pieds de diamètre, entouré de *Protea mellifera* d'une grande hauteur, et protégé à distance contre le vent dominant par une ceinture de pins. Chaque jarre contenait 20 onces d'eau le 31 janvier, à dix heures du matin, et le 5 février, à cinq heures après midi, celle qui était dans le terrain nu avait évaporé le double de l'autre. L'expérience a été ensuite répétée avec des résultats également concluants. D'après ces chiffres, un espace un peu abrité, au Cap de Bonne-Espérance, pendant 102 jours que dure la saison chaude, conserve 384,000 galons d'eau par acre (16,445 hectolitres par 40 ares) de plus qu'un terrain non abrité du soleil, mais cependant moins exposé aux vents desséchants que beaucoup d'autres dans le pays. Le même observateur a constaté que, dans le même endroit, près du Cap, il se dépose deux fois plus de rosée sur le gazon que sur une surface blanche. Le rapport est de 4,75 à 2[2].

[1] Nous ne trouvons pas le mot *Wattle* dans les dictionnaires anglais. D'après Lindley, *Vegetable, Kingdom*, il s'emploie en Australie pour différents *Acacia*, et c'est probablement dans ce sens qu'il est employé ici. Une désignation dans le langage universel, botanique, aurait mieux valu.

[1] Nous avons cherché inutilement dans plus de trente dictionnaires, ouvrages sur les graminées et flores de l'Amérique méridionale ou catalogues de jardins des colonies, ce que veut dire ce terme.

[2] *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève.*

L'OPHIOPHAGUS ELAPS

Nous avons déjà vu, dans un travail publié ici même[1], que les serpents venimeux pouvaient se diviser en deux grandes sections : les Solénoglyphes et les Protéroglyphes. Chez les premiers, les os sus-maxillaires, réduits à une petite masse osseuse, supportent des crochets sillonnés et perforés par un canal dans leur longueur; chez les autres, au contraire, les os sus-maxillaires se prolongent plus ou moins en arrière sous la lèvre, qu'ils soutiennent, et sont armés de crochets cannelés, mais non perforés à leur base; de plus, tandis que les Solénoglyphes se font de suite remarquer par leur tête comme écrasée, séparée du cou par un étranglement, les Protéroglyphes, quoique très-venimeux, ont l'apparence d'inoffensives couleuvres, d'où le nom de serpents colubriformes et de fallaciformes imposé à ces reptiles.

Parmi ces Protéroglyphes, les uns ont la queue aplatie latéralement; leurs habitudes sont aquatiques et ils s'avancent souvent assez loin dans la mer; ce sont les *Platycerques* ou *Hydrophidæ*. Chez les autres, à habitudes terrestres, la queue est courte et arrondie; on les connaît sous le nom de *Conocerques* ou d'*Elapidæ*.

Ces deux familles sont presque exclusivement cantonnées dans les parties les plus chaudes du globe, entre les 30e degrés nord et 30e degrés sud; quelques espèces, comme le *Sepedon hœmachates* et le *Naja haje* du Cap et du Maroc vivent un peu en dehors de ces limites; il en est de même de plusieurs elaps, tels que l'elaps arlequin dont l'extension est plus au nord, l'animal s'avançant jusqu'à la Nouvelle-Orléans et à la Louisiane; l'hydrophide strié remonte dans les eaux du Japon. L'Afrique et l'Asie équatoriale, ainsi que le sud du grand continent austral, paraissent être la véritable patrie des Protéroglyphes; le genre Elaps semble être toutefois également représenté dans l'Ancien et dans le Nouveau-Monde.

Semblables à des couleuvres, dont les Protéroglyphes de la seconde section ont à peu près l'apparence et les mœurs, ces serpents grimpent rarement aux arbres; la plupart passent leur vie sur la terre ou se retirent dans les galeries souterraines pratiquées par d'autres animaux; pendant le jour ils se mettent le plus souvent à l'abri sous les troncs et les vieilles souches, parfois sous les pierres et dans les anfractuosités des rochers.

Leur tête est généralement de même grosseur que le cou, comme chez les couleuvres. Chez certaines espèces les côtes qui garnissent le cou peuvent se redresser, de telle sorte que la peau se distend en une large membrane; tels sont les Naja, ou serpents à coiffe, et l'Ophiophagus.

Ce dernier, confondu avec le Naja, en diffère par trois paires de larges boucliers placés le long des plaques de l'occiput. Les écailles sont lisses, imbriquées, disposées suivant quinze rangées longitudinales, plus nombreuses le long de la série vertébrale que dans le reste du corps; les écailles anales sont entières. Le maxillaire est armé en avant d'un long crochet derrière lequel se trouve une seconde dent plus petite, mais non cannelée.

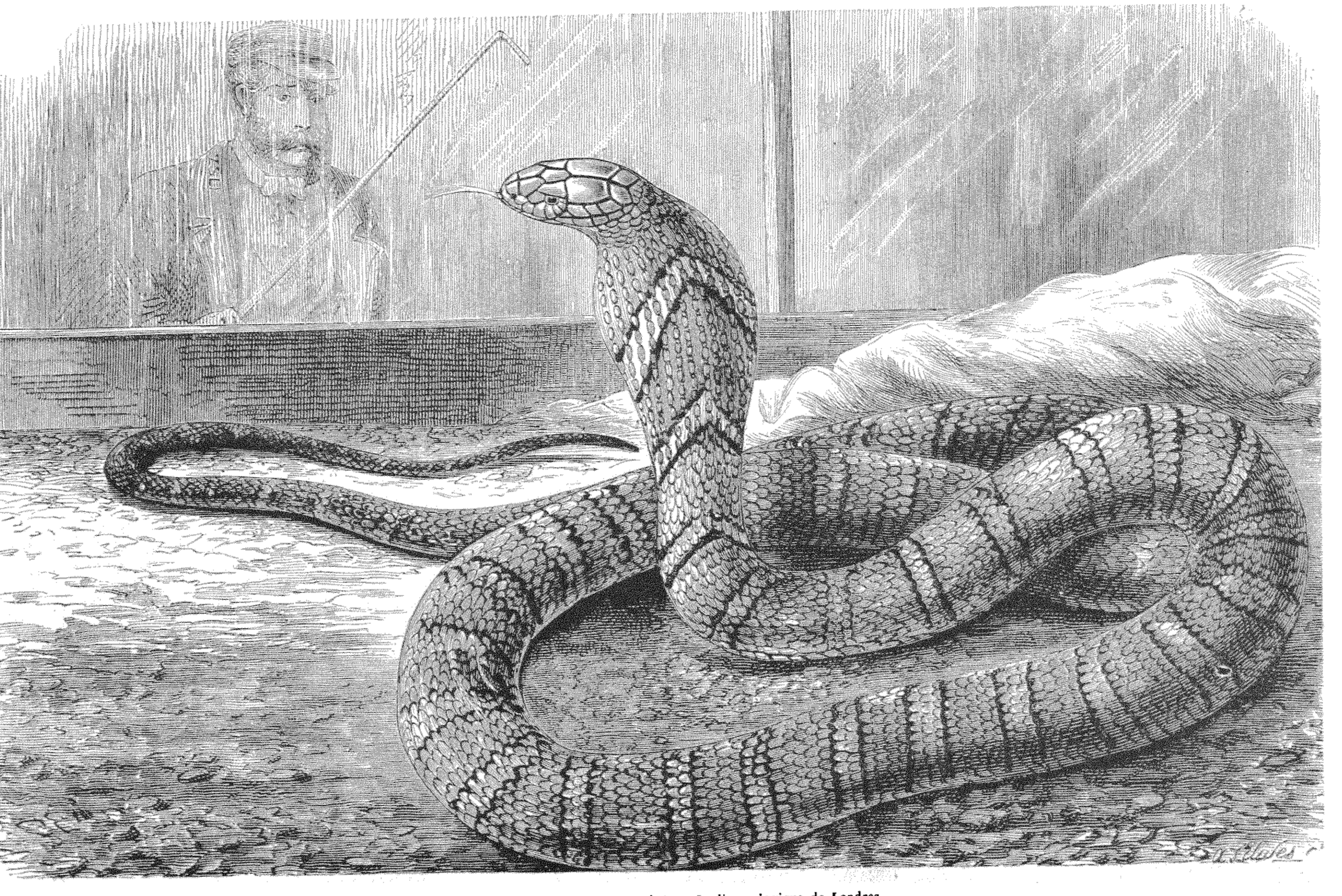
La couleur est sujette à de grandes variations; les variétés semblent constituer autant de races locales. Au Bengale, dans la péninsule de l'Inde, les individus sont généralement vert-olive en-dessus, les parties inférieures du corps étant marbrées de noir ou colorées d'un gris pâle uniforme; les parties latérales sont bordés de noir; l'on remarque sur le tronc des bandes obliques disposées en chevrons alternativement noires et blancs. Aux Philippines l'espèce est le plus souvent d'une teinte brune olivâtre, les écailles du tronc étant cerclées de noir à leur bord postérieur, les écailles de la queue portant une tache blanche entourée d'un anneau plus foncé. Les individus recueillis à Bornéo sont d'un noir brun uniforme; chez ceux-ci les écailles de la partie supérieure du tronc et celles de la queue sont de teinte plus claire au centre; la gorge est de couleur jaune. Dans le type de l'espèce le corps est foncé; il est orné de bandes nombreuses, équidistantes, blanchâtres; la tête porte quatre bandes de même teinte; l'une occupe l'extrémité du museau; la seconde passe au niveau du front; le sommet de la tête est coupé par la troisième bande; la dernière va de l'occiput à l'angle de la bouche; ces deux dernières bandes sont formées de taches ovalaires.

D'après le docteur Günther qui, dans sa monographie des reptiles de l'Inde, a bien fait connaître l'Ossiophagus, l'espèce aurait une assez large distribution géographique, et se retrouverait dans toute la la péninsule indienne, aux îles Andaman, à Java, à Sumatra, à Bornéo, aux Philippines; Duméril et Bibron la citent à la Nouvelle-Guinée et en Cochinchine; suivant Cantor elle ne serait pas rare à Pénang, à Singapoure, dans la presqu'île de Sumatra.

L'espèce a été d'abord décrite par Schlegel, dans son livre sur la physionomie des serpents sous le nom de Naja elaps et de Naja bangaros d'après de jeunes sujets; Lesson l'avait nommée, dès 1830, couleuvre ékahèque dans la relation du voyage de la Coquille. Elliot fut le premier à reconnaître les affinités de ce serpent avec les serpents à coiffe, aussi lui imposa-t-il le nom de Naja à bandelettes. Cantor en faisait, en 1838, le type de son genre Hamadryas, tandis, qu'adoptant le genre Trimérésure depuis longtemps créé par Lacépède, Duméril et Bibron le classaient sous le nom de Trimérésure serpentivore (*Trimeresurus ophiophagus*). Le genre Ophiophagus a été dernièrement proposé par le docteur Günther; d'après les règles de la nomenclature, l'espèce doit porter le nom de *Ophiophagus elaps*.

Ce serpent est une des espèces les plus dangereuses des Indes orientales, tant à cause de la subtilité de

[1] Voy. Table des Matières de la 2e année, 1er semestre. — *La Ménagerie des reptiles.*



L'*Ophiophagus elaps*, récemment arrivé au Jardin zoologique de Londres.

son venin que par la grande taille qu'il peut atteindre. L'individu conservé dans les collections du Muséum de Paris a près de trois mètres de longueur; des exemplaires de douze et même de quatorze pieds anglais ne sont pas rares; telle est la taille de l'individu que possède actuellement le Jardin zoologique de Londres. L'espèce vit sur les arbres élevés, au milieu des branchages; elle se nourrit d'autres serpents.

Dr E. SAUVAGE.

LE LABORATOIRE DE CHIMIE AGRICOLE

DE LA COLONIE DU METTRAY.

Le comité d'agriculture expérimentale de Mettray, nommé par le conseil de la société, dans sa séance du 2 février 1875, a été convoqué pour la première fois à la colonie du Mettray, le samedi 15 mai.

MM. Drouyn de Lhuys, président de la société, Ed. Lecouteux, secrétaire général, Schlœsing, directeur de la manufacture des tabacs de Paris, Hervé Mangon, de l'Académie des sciences, Henri Vilmorin, membres du comité, répondant avec empressement à cet appel, se sont trouvés réunis à Mettray, où ils ont été reçus par M. Blanchard, directeur de la colonie, le digne successeur de M. de Metz.

Le but de la réunion était, avant tout, d'arrêter d'une manière définitive les plans du laboratoire de chimie agricole, qui va s'élever bientôt, grâce à la libéralité de M. Drouyn de Lhuys, et où se feront, sous la direction du comité des agriculteurs de France, des expériences de tout genre, et des analyses de sols, de végétaux et d'engrais. Cet établissement, on le voit, ne peut pas tarder à devenir une des stations agronomiques les plus importantes de France.

Les plans sont calqués presque exactement sur celui de MM. Lawes et Gilbert, à Rothamsted, dans le comté de Herts, en Angleterre.

Sur la proposition de MM. Hervé Mangon et Schlœsing, quelques modifications au projet primitif ont été décidées et acceptées par l'architecte de la colonie, M. Thierry, qui s'est prêté avec une grande courtoisie à faire tous les changements demandés par le comité. Ces modifications ont pour but principal de mieux éclairer le laboratoire proprement dit, et de combiner de la manière la plus commode et la plus avantageuse les pièces devant servir aux diverses opérations nécessitées par les travaux et les recherches chimiques qui se poursuivront à Mettray.

Quelques inconvénients de détail, que la pratique a fait connaître dans le laboratoire de Rothamsted, se trouveront ainsi évités, et il y a lieu d'espérer que l'établissement de chimie agricole, fondé à Mettray, possédera de la sorte un des laboratoires les plus complets et les mieux disposés qui existent.

Le comité a visité ensuite les champs dans lesquels ont été entreprises les expériences décidées par la Société des agriculteurs de France, sur les betteraves à sucre et les betteraves fourragères. Ces expériences rentrent dans deux séries : la première, comprenant des essais comparatifs sur l'influence de divers engrais simples ou composés, et de divers degrés d'écartement sur le rendement et la qualité des betteraves à sucre, porte sur huit parcelles mesurant chacune de 12 à 15 ares, et correspondant à huit modes de fumure différents. Chacune de ces huit parcelles, fumée uniformément sur toute son étendue, est divisée en trois portions égales : dans la première, les betteraves sont espacées de 40 centimètres sur la ligne, dans la seconde de 30 centimètres, dans la troisième de 20 centimètres seulement. La distance entre les lignes étant partout uniformément de 45 centimètres, pour permettre l'emploi de la houe à cheval, il en résulte que le nombre de betteraves est sur chaque tiers de la parcelle respectivement de 550, 740 et 1,100 par are. Pour ne pas compliquer par trop les résultats obtenus dans ces essais ni les conclusions à en tirer, il a été décidé qu'ils ne se feraient, en 1875, que sur une seule variété de betterave à sucre, et c'est M. V. Despretz, de Capelle (Nord), membre de la société, qui a donné la graine employée dans cette série d'expériences.

La seconde série d'études porte sur les mérites relatifs des principales betteraves fourragères. Chaque variété est essayée dans quatre conditions diverses de fumure, mais avec un écartement constant de 45 centimètres sur 40; le jugement portera sur le rendement, la conservation, les qualités nutritives, etc..., de chaque variété; les graines employées dans cette seconde série d'expériences ont été données par M. Vilmorin. Ce n'était pas un petit travail que de délimiter, fumer, préparer et ensemencer plus de soixante parcelles différentes; grâce au zèle de l'habile chef des cultures de Mettray, M. Guimas, ces diverses opérations si délicates et si minutieuses ont été exécutées de la façon la plus satisfaisante.

Chaque expérience a été placée dans des conditions de sol et d'exposition aussi uniformes que possible pour tous les lots; le semis a été fait à la main avec une régularité géométrique : jamais peut-être expériences n'ont été mieux préparées. Malheureusement, la sécheresse dont Mettray souffre comme tout le centre de la France, fait craindre que les divers engrais ne puissent pas produire tout leur effet, et que, par suite, les résultats ne soient pas aussi concluents qu'on pourrait le désirer. Mais au moins rien n'a été négligé pour lutter contre l'influence d'une saison si contraire, et l'on doit à l'administration de Mettray la justice de dire que tout ce que peut l'activité la plus intelligente a été fait pour assurer le succès des expériences demandées par la société.

Le 16 mai a eu lieu la pose de la première pierre du laboratoire de chimie.

L'EXPÉDITION ANGLAISE AU POLE NORD

L'expédition qui vient de quitter récemment les côtes de l'Angleterre se compose de l'*Alerte*, capitaine Narès, et de la *Discovery*, capitaine Stephenson. Ces navigateurs émérites sont accompagnés du *Valorous*, qui les suivra jusqu'à la baie de Disco, où l'on établira un dépôt de vivres, et où l'on recrutera les chasseurs esquimaux, ainsi que les guides chargés de soigner et de conduire les chiens d'attelage pour les traîneaux. Ces animaux seront achetés dans cette station, le plus boréal des établissements danois sur la côte occidentale du Groenland.

L'expédition pénétrera dans le cercle polaire à un moment où la débâcle n'a point encore eu lieu. Car celle-ci ne commence qu'en juin et n'est ordinairement terminée qu'en août. Cependant les baleiniers, qui sont moins bien armés que la *Discovery* et l'*Alerte*, ne craignent pas de se risquer dans les glaces avant que la mer n'ait été débloquée par l'action des rayons solaires. Les navires anglais doivent d'autant moins hésiter à suivre cet exemple, qu'ils vont en s'allégeant progressivement, comme le panier d'Esope, à cause de la consommation constante des vivres et du charbon entassés dans les cales. Au contraire, les marins du commerce qui ne vont dans ces parages inhospitaliers que pour se livrer à la chasse des baleines ou des phoques, prennent constamment du poids à mesure que leur campagne s'avance.

L'hivernage doit avoir lieu par 82° de latitude boréale dans le voisinage des lieux ou le *Polaris* a hiverné lui-même.

Les deux navires étant principalement destinés à servir de dépôt pour le combustible et les vivres, les explorations seront exécutées surtout à l'aide des traîneaux : c'est donc cette partie de l'armement qui offre le plus d'intérêt, et que nous allons, par conséquent, décrire avec le plus de détail.

Les traîneaux ont été employés pour la première fois par le capitaine Parry, dans sa grande expédition de 1820. Il s'en servit avec le plus remarquable succès dans son expédition de 1826 au nord du Spitzberg. Si la glace sur laquelle il marchait n'avait dérivé vers le sud, avec une vitesse presque égale à la sienne, nul doute qu'il ne fût parvenu au pôle même, à moins d'obstacles imprévus d'une toute autre nature. Mais à la suite d'une expédition de près de trois mois, il ne put, grâce à cette circonstance imprévue, faire qu'un chemin insignifiant vers le nord. C'est une cause d'insuccès contre laquelle les nouveaux explorateurs n'auront point à lutter dans leur expédition future, puisque l'expédition du capitaine Hall a servi à reconnaître que le continent groenlandais s'étend bien au-delà de l'hivernage du *Polaris*.

Les traîneaux de Parry ont été perfectionnés d'après les plans de l'amiral Mac Clintock, qui a fait de très-belles expéditions dans ses voyages à la recherche du capitaine Franklin.

Les traîneaux de la nouvelle expédition anglaise sont de plusieurs espèces, suivant la nature du service auquel ils sont destinés. Les uns, très-pesants, servent à établir des dépôts de provisions dans des caisses, à quelque distance du navire. D'autres, plus légers, seront, employés dans les explorations à grande distance (fig. 1 et 3).

Ces derniers sont de deux modèles ; les grands, qui seront traînés par les hommes aussi bien que par les chiens, pèsent 72 livres sans leur cargaison. Ils sont construits en orme d'Amérique et les ferrures sont toutes revêtues d'acier.

Quand les grands traîneaux sont complétement chargés, ils portent à la partie supérieure un petit traîneau destiné à un attelage de chiens, et sur lequel dix hommes peuvent prendre place avec des provisions pour près de sept semaines (fig. 3).

Lorsque les vents sont favorables, il faut les utiliser pour la marche en avant ; aussi les petits traîneaux ont-ils à la partie postérieure un châssis qui leur permet de marcher à la voile (fig. 1). Notre gravure permet de comprendre comment les toiles sont gréées, pour se servir de ce moyen de locomotion. Lorsque le traîneau marche à la voile, l'équipage est à bord presque comme s'il se trouvait sur un navire. Mais il faut avancer avec une attention constante, car la glace peut être interrompue, à chaque instant, par des fissures, où traîneau et voyageurs seraient engloutis en un instant.

Dans une conférence faite à Porsmouth, au commencement de mai, le capitaine Narès a donné de très-intéressants détails qui montrent tout ce que l'on peut attendre d'explorations conduites systématiquement, d'après ces principes, en quelque sorte nouveaux.

La seule époque dans laquelle les mers de l'extrême nord soient libres est le mois d'août. Dans son dernier voyage, le capitaine Narès ne put faire mouvoir son navire que le 1er août, et il fut de nouveau bloqué le 1er septembre. La navigation proprement dite ne dura donc que *trente et un jours*. Les membres de l'ancienne expédition avaient mis deux mois à s'avancer à 500 milles au nord de la baie Melville, et il leur fallut trois semaines pour faire encore 200 milles !

Pendant l'automne, dès que l'on est bloqué, on peut établir des dépôts de provisions dont on se servira pendant le printemps suivant, quand il fera jour, mais avant la débâcle des glaces. Malheureusement on ne peut consacrer plus de 20 jours à ce travail préparatoire, car à partir du 20 septembre on ne voit plus le soleil, et il faut, au commencement de la grande nuit, se trouver de retour au point d'hivernage. Les froids que l'on peut s'attendre à rencontrer sont inférieurs à 50° centigrades au-dessous de zéro. Ils sont aussi éloignés de la glace fondante que les plus hautes températures observées dans les régions tropicales le sont dans un autre sens. C'est, on en conviendra, une singulière coïncidence.

Le voyage d'automne est, en outre, une excellente

école; il permet de préparer les hommes au voyage du printemps, qui aura une durée beaucoup plus longue.

Quand il s'agit de prendre quelque repos pendant la nuit, on dresse une tente où les huit hommes de l'équipage d'un traîneau ont de la place pour dormir. Chacun d'eux se glisse dans un sac qui le garantit du froid. Les hommes sont tellement serrés les uns contre les autres, sous leur tente, qu'on peut les comparer à des sardines rangées dans une boîte, et qu'aucun ne peut se retourner sans prévenir ses voisins qu'il va le faire.

On cherche, autant que possible, à dresser la tente sur la glace, parce que l'eau qui n'est point gelée donne un flux de chaleur sensible qui réchauffe relativement les dormeurs. Mais lorsque la température est inférieure à 30° centigrade au-dessous de zéro, il n'y a plus d'autre ressource que d'imiter les indigènes et de construire, comme eux, des cabanes de neige, ce qui n'est pas, du reste, un travail long et difficile.

Les vêtements, dont sont recouverts les marins de l'expédition, offrent une certaine analogie d'aspect extérieur avec ceux des tribus intéressantes qui habitent les régions polaires. Un paletot de peau est surmonté d'un grand bonnet ou d'un capuchon. Mais quelles que soient ces variations secondaires, les costumes sont tous complétés d'une ample écharpe roulée autour du cou et de mitaines qui n'ont qu'un doigt pour y mettre le pouce.

Ces vêtements, quoique chauds, doivent être légers et donner une grande liberté de mouvements, car chaque homme aura, au commencement de la grande expédition du printemps, à tirer un poids de 120 kilogrammes qui finira, lors du retour, par être réduit à 40.

Tout l'équipage anglais est chaussé de bottes à neige, imitées de celles dont se servent les indigènes et qui sont une des parties du costume que les marins doivent garder pendant la nuit. En effet, s'ils quittaient leurs bottes, elles géleraient et il leur serait impossible de les remettre le lendemain matin. Il faut toute la chaleur du corps pour les maintenir en état de service. C'est seulement lorsqu'on hiverne à bord du navire que l'on peut prendre ses aises.

Les hommes portent sur leur poitrine, et renfermée dans leurs vêtements, une petite bouteille d'eau, mais le froid est si rude que la partie intérieure est la seule qui puisse être entretenue à l'état liquide; l'extérieur est invariablement gelé.

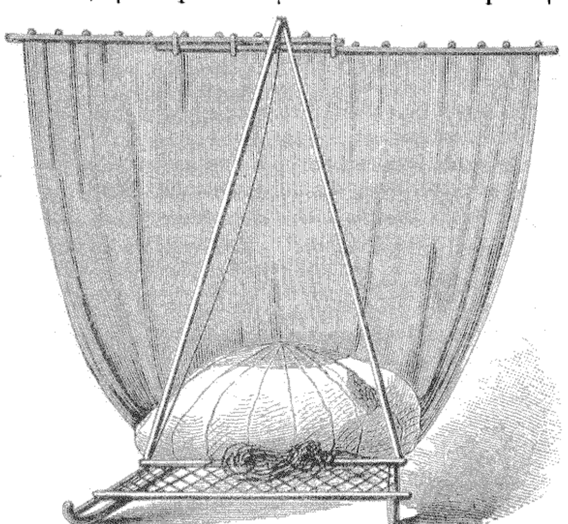


Fig. 1. — Traîneau à voile.

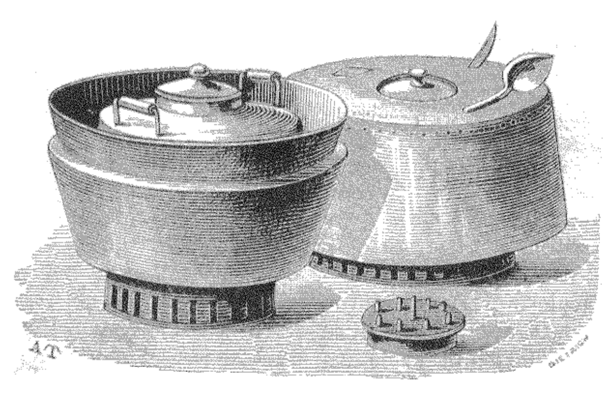


Fig. 2. — Ustensiles de cuisine et lampe à esprit de vin pour les réchauds

Il est vrai que l'on s'habitue très-bien à ne consommer qu'une très-petite quantité d'eau, mais, en revanche, il faut des vivres et des combustibles en abondance. Pour juger de la masse des provisions, il suffira sans doute d'apprendre que l'on n'a point embarqué moins de 300 tonneaux de porc. Pour éviter de perdre de la place on a rempli tous les interstices avec du poussier de charbon.

Le combustible, pour les machines, est un excellent charbon en briquettes comprimées tellement denses, qu'un cube de 11 hectolitres pèse environ une tonne, et que la quantité d'eau vaporisée égale celle que l'on obtiendrait avec le meilleur charbon que peuvent fournir les mines anglaises.

Dans les expéditions, on ne brûlera que de l'huile de coco ou un mélange d'esprit de vin camphré et d'alcool méthylique.

Nous montrons dans nos gravures les principaux appareils de la batterie de cuisine, dont on pourra faire usage sur les traîneaux, même pendant leur marche (fig. 2).

Le principal objet de consommation est le *pemmican*, mélange de viande hachée et de graisse, inventé par les chasseurs canadiens et renfermé dans des boîtes. Mais on n'a point négligé les ressources que fournira la chasse, et l'on a imaginé un fusil qui, avec 120 grammes de poudre, lance, à 40 mètres, un harpon pesant 4,500 grammes destiné à saisir un

phoque. Le harpon, d'acier poli, est retenu par une ligne de 8 centimètres que l'animal le plus vigoureux ne pourrait rompre.

Quoique les navires soient destinés à rester bloqués par les glaces, pendant une portion notable de l'expédition, on a cherché à donner aux marins de la

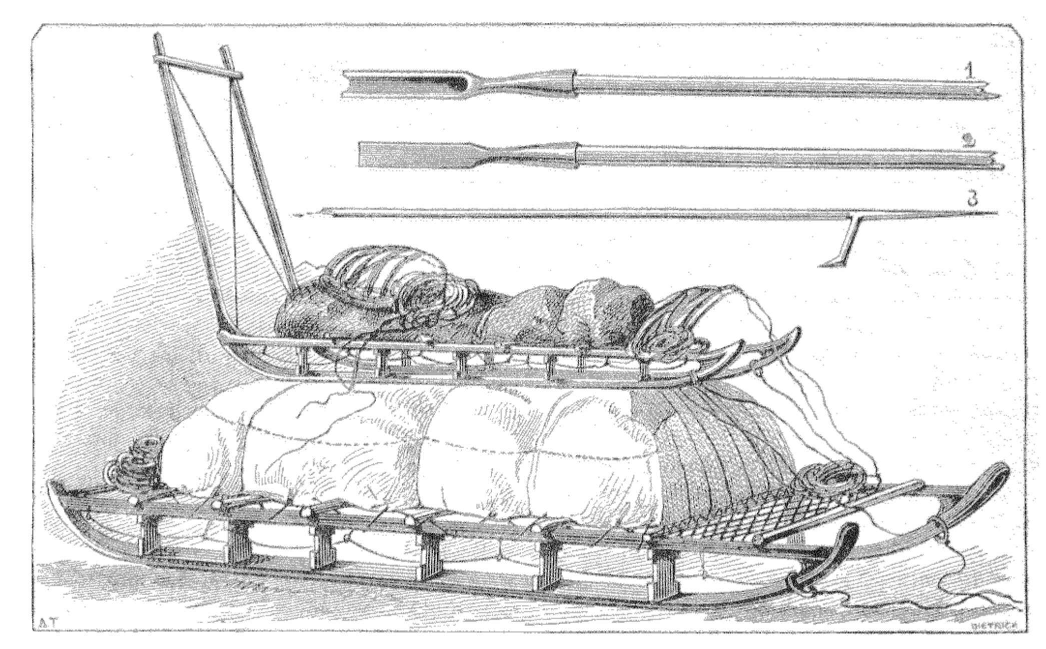


Fig. 3. — Grand traineau pour deux officiers, huit hommes, et les provisions nécessaires à un voyage de sept semaines
1. Gouge. — 2. Ciseau. — 3. Crochet pour la glace.

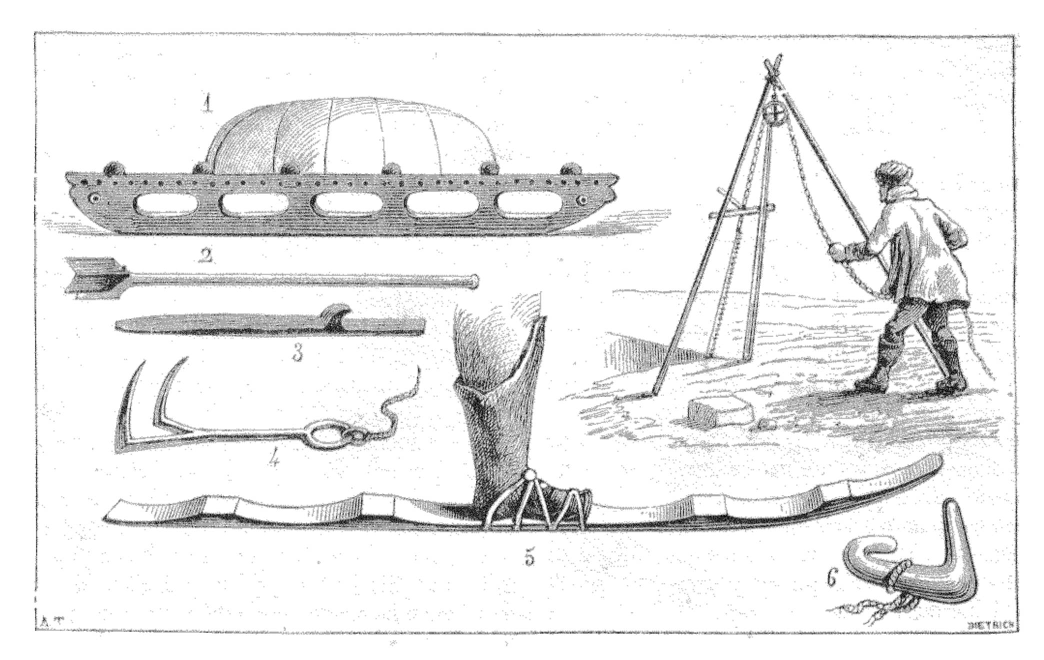


Fig. 4. — Homme faisant manœuvrer la scie à glace.
1. Traineau massif pour les dépôts de vivres. — 2. Vrille à glace. — 3. Couteau à neige. — 4. Drague à glace. — 5. Patin pour glisser sur les champs de neige. — 6. Ancre pour les glaces.

Discovery et de l'*Alerte* des moyens d'une énergie inouïe pour se tirer d'un mauvais pas.

Ils ont, comme les anciens explorateurs, des scies à glace de toute forme, des couteaux à neige, des trépieds pour faire marcher la scie dans une direction oblique, des crochets, des harpons, des ancres, des couteaux et des dragues de formes particulières (fig. 3 et 4).

La partie la plus nouvelle est l'emploi de la nitroglycérine, dont les voyageurs emportent plusieurs bouteilles.

Le soleil en se repercutant sur la neige produit au pôle Nord, comme sur les sommets des montagnes, des effets très-désastreux sur les yeux. Les explorateurs emploient, pour se protéger, des lunettes particulières; ce sont des espèces de coquilles de noix qu'on se met devant les yeux. Ces coquilles sont pourvues d'un trou que l'on peut graduer et qui se trouve juste en face de la pupille.

Il est essentiel d'avoir constamment des vigies dans les hunes, mais ce poste serait mortel si l'on n'avait perfectionné le procédé des anciens explorateurs, qui consistait à placer une tonne dans la hune. Cette tonne est remplacée par une logette chauffée, rembourrée, rendue en quelque sorte confortable et pourvue d'une sorte de *vasistas*, dont le marin en vigie peut se servir pour écarter le vent qui le gênerait et lui gélerait le visage.

On ignore encore si le pôle se trouve au milieu d'une terre ou au milieu d'un océan; il faut donc être prêt à toute éventualité. Il a été décidé que l'expédition en traîneau irait jusqu'aux limites septentrionales du continent arctique. Si on reconnaît qu'il y a une mer libre, on se repliera sur le lieu de l'hivernage et l'on s'efforcera de conduire, dans cette mer libre, le bâtiment qui devra couronner l'édifice de la conquête du pôle.

L'expédition, complétement organisée, est partie de Portsmouth samedi, 5 juin, à quatre heures précises. Une foule énorme assistait au départ et faisait entendre des clameurs d'adieu, des vœux d'heureux retour. L'enthousiasme a été à son comble, lorsque l'*Alerte* et la *Discovery* ont longé la jetée pour prendre le large.

Au dernier moment, le capitaine Narès a reçu de Sa Majesté Britannique le télégramme suivant :

« Je vous souhaite le plus grand succès, ainsi qu'à vos valeureux compagnons, et j'ai bon espoir que vous pourrez mener à bonne fin le long et périlleux voyage que vous entreprenez avec tant de courage. »

Le capitaine a télégraphié, pour répondre aux compliments de la reine, ces quelques mots :

« Je suis profondément touché du grand honneur que Sa Majesté nous fait en nous adressant ses vœux de réussite, ainsi qu'aux membres de l'expédition; elle peut compter que tous nous ferons notre devoir. »

Sa Majesté a adressé aux commandants des trois navires un pli cacheté, qui ne pourra être ouvert qu'en pleine mer.

—◇—

HOMME PRÉHISTORIQUE

DANS LA VALLÉE DE L'ARIÉGE.

COLLECTION DU Dr F. GARRIGOU.

Jusqu'en 1860, les découvertes faites, en France, sur la question de l'homme préhistorique se bornaient à un certain nombre de faits assez restreints, mais dont quelques-uns, fort importants, avaient été recueillis surtout par Boucher de Perthes, Christol et Tournal, Marcel de Serres, M. Desnoyers et M. de Vibraye. M. Lartet, par sa description de la grotte d'Aurignac (Haute-Garonne), et M. A. Fontan, par son étude sur Massat, avaient porté au problème un nouvel élément de solution. Les nombreuses explorations faites dans le Midi de la France par le docteur Garrigou (de Tarascon-sur-Ariége), ont encore donné un élan à la solution de cette importante question. Le nombre de cavernes fouillées par M. Garrigou s'élève, aujourd'hui, à plus de 280. Toutes les fouilles n'ont pas été fructueuses, mais il est résulté d'une semblable série de recherches une collection des plus instructives que nous avons voulu visiter nous-même, et dont nous donnerons une courte description.

La question dont nous allons résumer l'étude se borne à ceci : Quelles sont les faunes dont l'homme a été le contemporain à la surface du globe, surtout en Europe? Y a-t-il eu plusieurs races humaines ou une seule?

Il y a là, comme on le voit, à faire intervenir plusieurs sciences, pour donner une réponse. D'abord, la paléontologie proprement dite fait connaître les espèces animales; la géologie indique l'âge relatif du terrain, dans lesquels sont enfermés les restes paléontologiques; l'anthropologie permet d'étudier les caractères ostéologiques des débris humains retrouvés, et l'archéologie donne les moyens de comparer les débris de l'industrie contemporaine de chaque époque.

C'est en utilisant les connaissances fournies par ces quatre sciences que les résultats des fouilles, faites dans les Pyrénées, avaient permis à M. E. Lartet de faire l'homme contemporain : 1° de l'ours des cavernes; 2° de l'éléphas primigénius; 3° du renne; 4° de l'aurochs. — Plus tard, en 1865[1], M. Garrigou modifia cette classification et réduisit les quatre divisions de M. Lartet à deux : 1° l'âge de l'ours des cavernes (l'âge de l'éléphant rentra dans cette catégorie); 2° l'âge du renne (l'âge de l'aurochs dut disparaître). C'étaient là deux époques improprement appelées antédiluviennes; on aurait dû les appeler intra-glacières. On a pu ajouter, comme douteux et antérieur à l'âge de l'ours, l'âge de l'éléphas antique. Les découvertes actuelles semblent confirmer cette division. De plus, le même auteur avait fait deux divisions postérieures à l'âge du renne: 1° l'âge de la pierre polie (antéhistorique); 2° l'âge des métaux (se rattachant aux époques historiques).

Telles sont les divisions acceptées aujourd'hui dans presque toutes les collections. Disons, en passant, que le savant directeur du Musée de Saint-Germain, M. Gabriel de Mortillet, a fondé une classification sur la forme des instruments en pierre. Il y a

[1] *Étude comparative des alluvions quaternaires anciennes et des cavernes à ossements*, par le Dr F. Garrigou.

accord parfait entre ses divisions et celles que nous venons d'énumérer.

Nous devons ajouter, pour être complet, que le docteur Garrigou, se basant sur une étude chronologique des cassures produites par la main de l'homme sur les ossements des animaux, dont il mangeait la chair, est arrivé à cette conclusion : que l'homme avait été aussi le contemporain de la faune tertiaire en Europe. Les abbés Delaunay et Bourgeois, ainsi que M. Desnoyers, sont également arrivés à la même conclusion.

On peut donc établir comme divisions marquant les étapes de l'espèce humaine à travers les siècles et les temps les plus reculés, pour le Midi de la France :

1° Époque tertiaire . .	— Faune de Sansan[1].
2° Époque quaternaire.	Age de l'ours. Age du renne.
3° Époque actuelle . .	Age de la pierre polie. Age des métaux.

Étudions chacune de ces époques dans la collection du docteur Garrigou, qu'il a fait photographier en partie.

1° *Époque tertiaire.*

Trois cartons renfermant une collection d'ossements cassés de main d'homme. Le point de départ est donné par des ossements de bœufs et de moutons, ramassés dans les champs et dans les rues des villes. Ces ossements portent l'empreinte de la scie et du couteau du boucher, et de plus la marque des dents des chiens, qui les ont rongés, même sur le trait de scie. Il est certain que, si, dans quelques milliers d'années, on retrouvait ces ossements dans des couches de limon, on pourrait en tirer les conclusions suivantes :

L'empreinte de la scie indique bien l'action de la main de l'homme sur ces ossements ; c'est donc l'homme qui les a sciés. Mais un carnassier les ayant rongés de manière à entamer l'empreinte de la scie et du couteau, c'est après que l'homme les a coupés que le carnassier les a rongés à son tour, pour détacher quelque lambeau de chair ou quelque tendon. Donc, lorsque l'homme a entamé ces ossements avec un instrument tranchant, ces ossements étaient encore recouverts de la chair des animaux qui les ont fournis, donc l'homme a été le contemporain de ces animaux.

Or les tableaux de la collection dont nous nous occupons renferment, avec cette première série d'ossements, une série d'autres ossements, exactement dans les mêmes conditions et recueillis dans les cavernes : 1° de l'âge des métaux ; 2° de l'âge de la pierre polie ; 3° de l'âge du renne ; 4° de l'âge de l'ours ; 5° enfin dans le gisement tertiaire (miocène) de Sansan (Gers). A mesure que l'on descend dans la série des âges, les cassures sont de plus en plus frustres, mais elles sont exactement semblables et portent sur les mêmes ossements.

M. Garrigou conclut de là que l'homme a été le contemporain de la faune miocène, dans le Midi de la France.

Le jour où des instruments en pierre seront recueillis dans le gisement tertiaire de Sansan, la question sera complétement résolue par l'affirmative.

2° *Époque de l'ours.*

Les cavernes de l'âge de l'ours fouillées et décrites par M. Garrigou sont les suivantes :

Lherm, Porthet, Bouichéta, Enchantées, Broutières, Massat-Supérieur, Miguet, Aubert, Font-Sainte, Gargas, Rébenaq, Cabrerets, Pelissié, Saint-Martin (ces trois dernières dans le Lot).

Toutes renfermaient des ossements cassés de main d'homme, des fragments de radius et des cubitus d'ours, appointis en forme d'énormes poignards ; des cendres et des charbons accompagnaient souvent ces débris. La caverne de Bouichéta, mieux et plus profondément fouillée que les autres, a fourni des objets d'industrie fort intéressants. Nous signalerons particulièrement les suivants :

1° Des demi-mâchoires inférieures de grand ours, dans lesquelles la partie postérieure est enlevée soit tout d'une pièce, soit par coups multiples. Dans ces dernier cas, les coups ont été pris, par quelques observateurs, pour les empreintes des dents de chiens ou d'autres carnassiers. Certaines mâchoires, dans lesquelles le fragment manquant a été enlevé tout d'une pièce, portent une brisure qu'il est impossible de ne pas reconnaître comme produite par un coup. Cette mâchoire, ainsi préparée et munie de sa canine encore fraîche, devait être une arme terrible, et elle permettait aussi d'enlever les nerfs et les vaisseaux maxillaires inférieurs, qui pouvaient être utilisés comme liens.

De nos jours, on trouve encore, chez certains paysans, l'habitude de casser ainsi les mâchoires de porc, quand on vient de les tuer et de les préparer[1].

Des objets en forme de hameçons nous ont paru fort curieux, nous avons cru devoir les représenter avec le détail de leur fabrication.

L'homme quaternaire prenait de préférence la seconde molaire inférieure de l'ours (fig. 1, n° 4), en enlevait l'émail et la couronne, en diminuait l'épaisseur des racines (n° 3) et finissait par lui donner la forme d'un véritable hameçon (fig. 1, à côté du n° 3).

La présence de quartzites taillés et de silex également façonnés en forme de grattoirs et de couteau ne

[1] Ainsi que le fait le Dr Garrigou, avec une sage réserve, nous dirons que cette époque doit rester douteuse, jusqu'à ce qu'elle soit mieux connue.

[1] Nous avons vu du reste dans la collection de M. Garrigou une demi-mâchoire inférieure de grand félis, dessinée dans son travail avec MM. Rames et Filhol sur la caverne de Lherm et de Lombrives ; cette mâchoire s'adapte tellement bien dans la main quand on la saisit, en mettant les dents en bas, qu'il est impossible de méconnaître dans la cassure postérieure un travail intentionnel.

peut laisser aucun doute sur la présence de l'homme dans la grotte de Bouichéta. Le silex n'existant pas dans le pays, c'est donc l'homme qui l'y a porté.

Parmi les quartzites taillés, l'un des plus caractéristiques que M. Garrigou ait fait connaître est celui que M. Félix Regnault, de Toulouse, a trouvé dans la grotte de Gargas, où M. Garrigou avait ouvert des fouilles très-sérieuses, en compagnie de M. de Chasteignier.

Ce quartzite, dont nous donnons le dessin (fig. 4), rappelle tout à fait le type des haches de Saint-Acheul.

Ainsi donc, les doutes que l'on pouvait avoir sur la présence de l'homme dans les cavernes des Pyrénées, à l'époque de l'ours, ont été complétement levés par cette importante série de découvertes de silex et de quartzites taillés, gisant au milieu des ossements cassés d'ours, de grand bœuf, de grand cerf, de rhinocéros, etc.

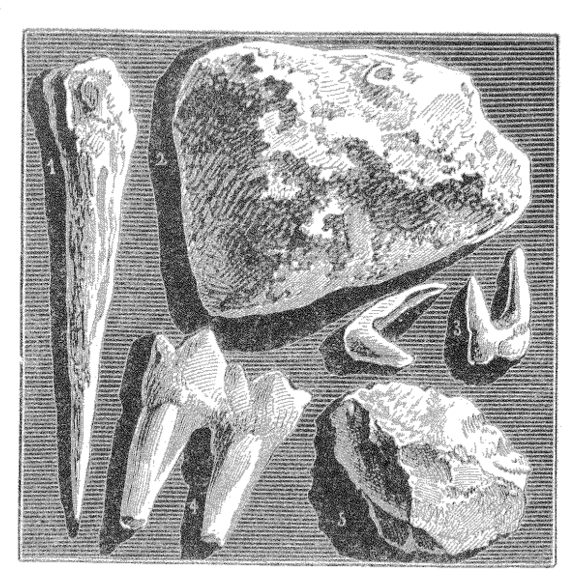


Fig. 1. — 1. Poinçon en os. — 2 et 5. Quartzites taillées. — 4. Dent naturelle d'ours (2ᵉ molaire inférieure). — 3. Dents semblables taillées en hameçon (Age de l'ours)

3° *Époque du renne.*

Voici les noms des principales cavernes de l'âge du renne, fouillées avec succès par M. Garrigou :

La Vache, Bédeilhac, Massat-Inférieur, Lourdes, Espalungue, Saint-Gery, Cabrerets, Bruniquel, etc., etc. (ces dernières aux abords du plateau central).

La grotte de la Vache, dans laquelle M. de Garrigou a fouillé lui-même pendant plus de deux mois consécutifs, sans quitter ses ouvriers [1], lui a fourni une série fort intéressante d'objets, dont nous allons décrire quelques-uns. Sa collection de la Vache, sans être l'une des plus belles cavernes, est certainement l'une des plus intéressantes.

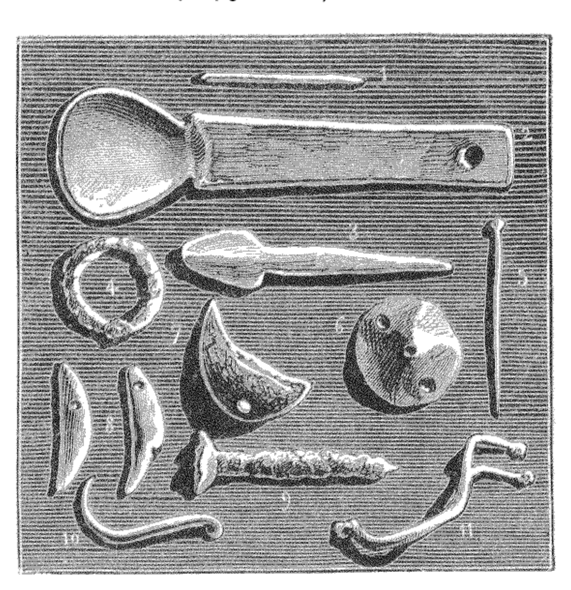


Fig. 2. — 1. Épingle en fer. — 2 et 3 Cuillères en os. — 4. Anneau en bronze. — 5. Épingle en bronze. — 6. Ornement en bronze. — 7. Fibule en fer. — 8. Dents de chien percées. — 9. Cheville en fer. — 10. Hameçon en bronze. — 11. Fibule en bronze. (Age des métaux.)

Le travail de fabrication des aiguilles a été retrouvé tout entier, et nous le représentons dans la figure 3, nᵒˢ 1 et 2.

Les os des oiseaux, surtout, servaient à l'homme de la grotte de la Vache pour en tirer les aiguilles. Ces os sont creux, par conséquent à parois peu épaisses, mais fort résistantes. L'os était fendu en long, et l'un des côtés de la fente était régularisé avec un couteau de silex. Après cela, une rainure longitudinale était pratiquée de manière à former avec le bord régularisé un fragment large en haut et finissant en pointe dans le bas: la rainure était creusée de plus en plus, avec un silex, de manière à ce que, lorsque toute l'épaisseur de l'os était entamée, le fragment donnant l'aiguille brute se détachait. La forme de l'aiguille était définitivement donnée soit avec un silex, soit par l'usure sur un grès; puis enfin, l'ouverture supérieure était faite avec un silex pointu.

Les phalanges des ruminants étaient percées à l'extrémité large sur l'une des faces, et servaient de sifflet. Celui que nous représentons (figure 3, nᵒ 9) rend un son excessivement aigu et pouvant, dans les montagnes, s'entendre de fort loin.

Les femmes et les hommes, peut-être également, portaient des amulettes fabriquées avec des os plats (fig. 3, nᵒ 3) et des ossements ayant la forme de celui des numéros 4 et 6 (fig. 3).

La grotte de Massat, séparée de celle de la Vache par une distance de 20 à 25 kilomètres, a fourni des ornements semblables à ces derniers. Quelques archéologues pensent que ces derniers ossements

[1] Ce qui fait le prix d'une collection, c'est la certitude que les objets ont été recueillis par l'auteur même qui les décrit. Les naturalistes qui font fouiller les cavernes par des ouvriers, sans les surveiller eux-mêmes, peuvent être quelquefois soumis à des supercheries.

sont des espèces particulières de petits harpons.

L'une des pièces les plus intéressantes de la collections de la Vache est la suivante (fig. 3, n° 10) : M. Garrigou pense que c'est là l'une des extrémités d'un arc, la partie sur laquelle s'attachait la corde. Cette pièce en bois de cerf, et qui aurait sa semblable à l'autre extrémité de l'arc, s'emmanchait sans doute, sur le bois formant l'arme. Ce bois entaillé aux deux bouts en sens contraire de la pièce dessinée, s'appliquait sur la face pleine de cette pièce et y était fixée

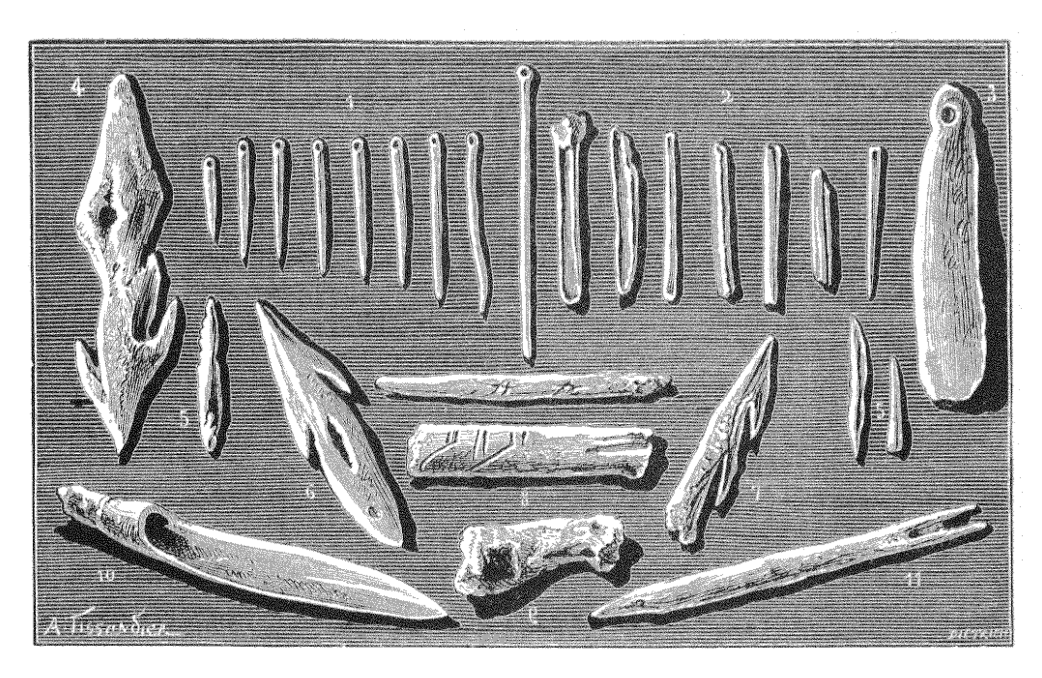


Fig. 3. — **1.** Aiguilles finies. — **2.** Aiguilles ébauchées. — **3.** Amulette. — **4** et **6.** Ornement. — **5.** Silex taillés. — **7.** Fragment de harpon. — **8.** Fragments de bois de rennes avec des signes écrits. — **9.** Sifflet. — **10.** Extrémité d'arc. — **11.** Pointe de flèche. — (Age du renne, — grottes de la Vache, de Massat et de Lourdes.)

par un lien très-solide. Ce qui rend la supposition du docteur Garrigou fort probable, c'est que l'on voit sur cette pièce non-seulement l'empreinte de la corde tendineuse qui la liait au bois, mais encore l'empreinte de la corde qui tendait l'arc.

Les têtes de flèche de la grotte de la Vache ressemblent à toutes celles qui sont connues. La grotte de Lourdes a fourni pour la première fois un type représenté figure 3, n° 11, que depuis lors M. Piette a retrouvé dans la grotte de Montrejeau.

Les nombreux dessins sur os, recueillis à la Vache, représentent des bouquetins, des poissons, des bœufs, une tête de crocodile, etc. L'un des plus remarquables est celui du grand ours des cavernes dont quelques très-rares spécimens devaient encore exister à l'époque du Renne et que les habitants de la grotte de Massat inférieure, avaient dessiné sur un galet quartzeux[1].

Fig. 4. — Quartzite taillé du type de Saint-Acheul, découvert par M. Félix Régnault, dans la grotte de Gargas. (Réduit.)

D'après nous, la trouvaille la plus intéressante faite dans la grotte de la Vache est celle de deux fragments de bois de Renne sur lesquels sont représentés à n'en pas douter, des signes d'une écriture primitive. Ce sont là les seuls échantillons que possède encore la science, d'une indication d'écriture préhistorique. Les dessins du milieu de la figure 3 sont la représentation de ces signes (n° 8).

4° *Age de la pierre polie.*

Les cavernes de cet âge, fouillées par M. Garrigou, sont excessivement nombreuses. Nous ne citerons que les principales : Niaux, Allait, Sacany, Sabart, Lombrives, Eglises d'Ussat et de Bouan, Ornolac, Fontanet, Bedeilhac, Castel Andry, Bouziés.

L'industrie et les animaux trouvés dans ces cavernes sont tout à fait différents de ce qui précède. Dans les âges précédents tous les animaux étaient sauvages; ici ils sont domestiqués. La pierre était précédemment taillée, actuellement elle est surtout polie. Antérieurement il n'y avait pas de poteries, actuelle-

[1] Voy. *la Nature*, t. Ier, 1873, p. 84, fig. 4.

ment l'art du potier est devenu une véritable industrie. La manière de fabriquer des poinçons en os et des outils, a elle-même totalement changé.

Les populations antérieures n'étaient composées que de chasseurs et de pêcheurs; à l'âge de pierre polie, ce ne sont plus que des pasteurs qui peuplent le pays, et à l'industrie pastorale s'est jointe l'industrie agricole. Les meules destinées à broyer le grain abondent dans les grottes de cet âge. Nous en avons vu des centaines dans la collection de M. Garrigou.

5° *Age du bronze et du fer.*

Les cavernes de cet âge, moins nombreuses que les autres, ont cependant fourni à l'explorateur que nous venons de nommer une abondante récolte. Mais il a été impossible de séparer stratigraphiquement l'âge des métaux de celui de la pierre polie.

Parmi les nombreux objets de la collection, nous citerons des haches en bronze, provenant d'une grotte des environs d'Alliat, des marteaux en fer venant de Sacany, des cuillers en os large de ruminant, des clous et des espèces de boutons, des épingles en bronze.

Tels sont les objets formant une partie de la magnifique collection du docteur Garrigou et tous retrouvés dans les grottes de la vallée de Tarascon.

D'Archiac disait, il y a plus de dix ans, que la vallée de Tarascon avait fourni jusqu'alors l'ensemble le plus complet de découvertes relatives à l'antiquité de l'homme. Ce qui était vrai il y a dix ans l'est encore aujourd'hui, et M. Garrigou, tenant à marcher sur les traces de son père, le savant auteur de l'histoire du pays de Foix et des Sotiates aura rendu à la science le service de faire connaître des faits d'une grande portée dans l'histoire de l'homme préhistorique, et à sa petite vallée de Tarascon le service de lui révéler les immenses richesses archéologiques qu'elle renfermait dans son sein. Dr Z....

CHRONIQUE

Le procès du photographe spirite. — Nous avons raconté précédemment [1] par quels procédés un photographe de Paris, faisait apparaître sur un cliché, aux yeux de clients trop crédules, l'image confuse d'un spectre, qui devait représenter un parent ou un ami antérieurement frappé de mort. Ce procès curieux est rempli d'enseignement au point de vue de l'aveugle crédulité humaine. Le photographe, condamné aujourd'hui à un an de prison, a avoué ses subterfuges ; on a saisi la *boîte aux spectres*, c'est-à-dire la boîte aux poupées, dont il prenait une image incomplète, à côté de celle de la personne qui avait posé, image qui, au moment du développement, apparaissait miraculeusement. Il s'est trouvée cependant des témoins qui, en présence de ce procès et de ces révélations, n'ont pas voulu voir la fraude, et qui semblent être encore convaincus de l'existence du surnaturel, là où il n'y a qu'une grossière duperie. On a montré à ces témoins la poupée qui avait servi à former l'image du spectre, qui a si vivement frappé leur esprit ; malgré ces preuves manifestes, malgré l'aveu du photographe charlatan, ils ont continué à dire : « le spectre qui est apparu sous mes yeux, sur le cliché, n'est pas le résultat d'un escamotage ; j'ai reconnu mon parent ; je le reconnais encore ! » Nous insistons sur ce fait vraiment singulier, de l'aveuglement de quelques imaginations, affolées par la croyance au surnaturel. Il nous montre combien il faut se tenir en garde contre certains témoignages, qui, tout en s'inspirant de la bonne foi, ne rapportent que l'erreur.

[1] Voy. *Photographie spirite.* — T. III, 1874, p. 94.

Laine minérale. — L'emploi des laitiers des hauts-fourneaux vient d'être l'objet d'une découverte très-intéressante. Si on injecte un courant de vapeur dans un jet de scories fluides, on obtient des fils fins, souples, élastiques, d'une longueur assez importante, fils que l'on désigne sous le nom de *laine minérale.* Avec certains laitiers, ces fils sont d'un blanc brillant et semblables aux fibres du coton. Cette matière constitue un corps remarquable par sa mauvaise conductibilité de la chaleur, et on peut l'employer avec avantage pour couverture, partout où l'on veut empêcher l'augmentation ou la déperdition de la chaleur. — (*Wochenschrift der N. O. Geverbe-Vereines.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 juin 1875. — Présidence de M. FRÉMY.

M. le président ouvre la séance par une de ces allocutions chaleureuses dont il a le secret.

Il rappelle la perte récente que l'Académie a faite dans la personne de son doyen, M. Mathieu : « Chez lui, a-t-il dit, le mérite du savant était rehaussé par les qualités de l'homme de bien, et cette longue existence a été un modèle de fermeté, d'indépendance et d'honneur. » M. Fremy paye ensuite un juste tribut de reconnaissance aux courageux voyageurs qui sont allés observer, dans les localités les plus lointaines, le passage de Vénus. « Tous sans exception, ont été à la hauteur de la mission qui leur a été confiée ; ils ont montré une intelligence et une intrépidité que nous ne saurions trop admirer ; les marins sont devenus de véritables savants et les savants ont acquis les qualités du marin. Les uns sont restés pendant trois mois exposés à la neige et à la pluie dans cet ancien cratère de volcans qu'on appelle l'île Saint-Paul ; les autres ont passé près de cent nuits dans l'île Campbell, au pied de leur lunette, pour se trouver prêts à leur poste, au moment décisif, comme de véritables soldats de la science. »

L'allocution présidentielle se termine par une page consacrée à la catastrophe du *Zénith*, et à la mémoire des deux intrépides aéronautes, qui ont payé leur audace de leur vie.

« Ils sont partis, hélas ! a dit M. Frémy ; mais le voyage n'a pas été long : trois heures après le départ fatal, M. G. Tissandier, échappant à la mort d'une manière miraculeuse, rapportait les corps inanimés de ces deux martyrs de la science, Crocé-Spinelli et Sivel. Cette catastrophe laissera dans le monde savant l'impression la plus profonde et la plus pénible : on n'oubliera pas que c'est la science et la science seule qui a entraîné ces hommes pleins d'audace, comme c'était le patriotisme qui, au moment de nos tristes épreuves, faisait monter en ballon l'un d'eux, M. G. Tissandier ; il affrontait alors les balles ennemies, pour rassurer nos familles et leur dire que la grande ville tiendrait jusqu'à son dernier morceau de pain ; vous savez s'il disait

vrai. » Une heureuse transition l'amène à la proclamation des prix décernés, car une circonstance touchante fait que Crocé-Spinelli est précisément l'auteur d'un mémoire couronné, relatif à la question du vol des oiseaux. Enfin, reprenant une thèse qu'il aura eu l'honneur de soulever à différentes reprises, l'illustre président de l'Académie plaide de nouveau la cause des savants pauvres.

Il demande justice pour ceux qui, en dehors de l'enseignement, consacrent leur vie au progrès des sciences, qui se ruinent quelquefois en enrichissant l'industrie de leurs brillantes découvertes et qui en mourant laissent si souvent leur famille dans une profonde misère.

Dans une notice sans prétention à laquelle on ne pourra reprocher que de n'avoir pas été lue d'une voix suffisamment forte, M. Joseph Bertrand expose, avec élégance et clarté, l'œuvre de son prédécesseur, Elie de Beaumont, que ce discours contribuera à populariser et à faire admirer.

Parmi les prix décernés, nous remarquons celui des sciences physiques, relatif à la fécondation dans la classe des champignons, et qui est partagé entre MM. Cornu, Roze et Sicard. — Le prix Poncelet, augmenté d'un exemplaire des œuvres du général, est accordé à M. Bresse pour son cours de Mécanique appliquée. — M. Joseph Farcot reçoit le prix Plumet pour son *servo-moteur*, système destiné à la navigation à vapeur, et qui permet de faire faire à un organe aussi lourd et aussi puissant qu'on puisse le supposer, les mêmes évolutions que celles imprimées à la main ou autrement à un simple bouton, dont le déplacement n'exigerait qu'une très-petite résistance. — Le prix d'astronomie Lalande, exceptionnellement sextuplé, est donné aux six chefs d'expéditions astronomiques, MM. Mouchez, Bouquet de la Grye, Fleuriais, André, Héraud et Tisserand. — Le prix de statistique est donné à M. de Kertangny pour son excellent travail sur la mortalité parmi les assurés de la Compagnie générale. — Le prix Jecker (chimie) est partagé entre MM. Reboul et G. Bouchardat. — M. de Seynes reçoit le prix Desmazières pour ses recherches sur les fistulines, cryptogames qui vivent en Europe, et qu'on a retrouvés dans la Caroline et jusque dans l'Himalaya. — L'ouvrage intitulé les *Fourmis de la Suisse* vaut à son auteur, M. Auguste Forel, le prix Thore. — Le prix Bréaut, relatif à la guérison du choléra, n'est pas plus accordé cette année que les précédentes, mais il est prélevé sur les 5,000 francs de son intérêt annuel une récompense de 3,500 francs à M. le docteur Charles Pellarin, et 1,500 francs à M. Armieux. — Le prix de médecine et de chirurgie est accordé à MM. les docteurs Dieulafoy, Malasseze et Méhu. — MM. Arloing et Tripier reçoivent un prix de physiologie expérimentale pour leurs études des conditions de la persistance de la sensibilité dans le bout périphérique des nerfs sectionnés; et M. le docteur Sabatier reçoit une récompense pareille pour ses études sur le cœur et la circulation centrale dans la série des Vertébrés. — Enfin, l'Académie accorde le prix Trémont à M. Cazin ; le prix Geguer à M. Gaugain et le prix Laplace à M. Badoureau, né à Paris le 18 mai 1853, sorti le premier en 1874 de l'École polytechnique, et entré en qualité d'élève ingénieur à l'École des mines.

Parmi les prix proposés, nous signalerons les programmes suivants : (1875) Étude de l'élasticité des corps cristallisés au double point de vue expérimental et théorique. (1876) Déduire d'une discussion nouvelle approfondie des anciennes observations d'éclipses la valeur de l'accélération séculaire apparente du moyen mouvement de la lune. — (1876). Théorie des solutions singulières des équations aux dérivés partiels du premier ordre. — (1877). Application de la théorie des transcendantes elliptiques à l'étude des courbes algébriques. — (1875) Faire connaître les changements qui s'opèrent dans les organes intérieurs des insectes pendant la métamorphose complète. — (1876) Étude du mode de distribution des animaux marins du littoral de France. — (1877) Étude comparative de l'organisation intérieure des divers crustacés édriophthalmes qui habitent les mers d'Europe. — (1876) Température de la surface du soleil. — (1876) Étude du mode de nutrition des champignons. — (1875) Étudier comparativement la structure des téguments de la graine dans les végétaux angiospermes et gymnospermes. — (1877) Étudier comparativement la structure et le développement des organes de la végétation dans les lycopodiacées.

STANISLAS MEUNIER.

DE L'HABITAT

DES DIFFÉRENTES FAMILLES DE COLÉOPTÈRES.

Sachant combien il est difficile au débutant en entomologie de trouver l'habitat des êtres dont il aborde l'étude, j'ai cru utile de donner en peu de mots quelques détails, sur les habitudes des familles les plus saillantes des coléoptères. Prestes et agiles, tantôt volant, tantôt courant, les *Cicindèles*, par les beaux jours d'été tout ensoleillés, ont l'habitude de chercher leur proie. On les voit sur le sol sablonneux des rivières et des mers, ou sur les haies et dans les sillons des chemins arides, happer d'autres insectes. La manière la plus commode de les prendre est le *fauchoir*, qu'on jette dessus et qui sert à les prendre au vol.

L'habitat des *Carabiques* est plus varié : la plus grande partie d'entre eux se trouvent sous les pierres, tantôt sous les rives des fleuves et des sources, tantôt sous les rochers au bord des torrents. La meilleure heure pour les capturer est le matin ; car le soleil vient-il à échauffer les pierres qui les abritent, ils se retirent plus avant dans la terre, et le soir dès le crépuscule, pour chercher leur proie : larves d'insectes et insectes parfaits, tout leur est bon ; car, comme les cicindèles, ils sont carnassiers. D'autres carabiques se trouvent sur les buissons et les plantes en fleurs (*Lebia*), d'autres sous les écorces des arbres (*Dromius*), sous les feuilles tombées et dans le terreau des souches (*Carabus*), ou dans les tiges de roseaux (*Odacantha*) ; un petit nombre qui craint la lumière, se plaît dans l'obscurité des caves (*Sphodrus*, *Pristonychus*).

Carnassiers à l'égal des Carabiques, les *Dytiscides* se trouvent dans l'eau, leur élément favori ; trouvez un endroit bien garni de plantes aquatiques, où le courant soit nul ou peu rapide, voilà le lieu de prédilection des Hydrocanthares. La plupart vivent dans les étangs ; un très-petit nombre dans l'eau limpide, dans les torrents descendant des montagnes, entre les pierres. Voulez-vous prendre les coléoptères aquatiques en nombre ? attirez avec une

canne un paquet de conferves qui couvrent partout les eaux tranquilles, vous verrez bientôt sortir *Hydrophilides*, *Parnides*, *Elmides*, en quantité prodigieuse. Les *Gyrinides*, qui tracent l'été, au soleil, leurs cercles capricieux à la surface de l'eau se prennent plus difficilement au filet : car, si on les approche, la bande entière plonge, au grand désespoir du pêcheur qui ramène le filet vide. Pour les Elmides, il est bon de remarquer qu'ils se plaisent surtout dans les eaux très-limpides ; ils s'y trouvent accrochés, l'insecte et la larve, dans les anfractuosités des pierres moussues, à l'aide des crochets terminaux des pattes qui sont fort contractiles. L'*Orechtocheilus* a les mêmes mœurs que les *Gyrinus;* mais il est plutôt nocturne. Dans la vase des marais, nous trouvons le genre *Heterocerus*.

Les *Silphales* se nourrissent de matières animales en décomposition ou desséchées, de détritus végétaux ; les *Scaphidiens*, de champignons, et parmi ces derniers le genre lilliputien des *Trichopteryx* se plaît surtout dans les jardins potagers à l'approche des tas de fumiers. Pour obtenir que leurs ailes qui sont si remarquables s'étalent bien, on les emprisonne dans un tube de verre et on les approche d'une lampe ; l'insecte, cherchant à fuir, étend les ailes mais la mort instantanée qui le frappe l'empêche de remettre ses ailes au repos.

Carabe.

Dytique.

L'habitat des *Nitidulides* et des *Engis* est fort différent ; les uns vivent sur les arbres en fleurs et les ombellifères, les autres de la séve qui découle des arbres, des champignons, sous la mousse, entre les pierres dans les terrains sablonneux, enfin dans les lieux humides sous les pierres et les débris végétaux.

Les *Dermestes* se nourrissent des matières animales, séchées ou en décomposition, dans les peaux encore fraîches, dans les fourrures et enfin dans les collections d'histoire naturelle. Aux endroits sablonneux mais humides, nous trouvons le *Georyssus*. Paresseux et nonchalants, rentrant pattes et antennes à la moindre approche du danger, les *Byrrhides* se plaisent dans les endroits calcaires ou arides. Cependant les *Throscides* vivent sur les plantes et surtout les orties. Les *Histérides* vivent en grande partie dans des cadavres en décomposition, dans les fumiers, les champignons gâtés ; d'autres vivent sous l'écorce des arbres ou à leur pied ou exclusivement sur les cadavres des gros animaux (*Hololepta*) ; quelques-uns font société avec les fourmis, surtout la Formica rufa (*Hæterius*, *Dendrophilus*).

Dans les forêts de chênes et de hêtres, par les belles soirées de juillet, on voit voltiger les *Lucanides*, dont le genre *Dorcus* est commun sur les osiers et les peupliers aux endroits d'où s'écoule la séve, le genre *Asalus* sur les chênes abattus et secs, le genre *Sinodendron* sur les troncs de hêtres en décomposition.

La grande majorité des *Geotrupes* vit dans les matières excrémentielles et les champignons décomposés ; d'autres, en été, au crépuscule, bourdonnent à la surface des champs de trèfle ; mais le genre *Lethrus* vit dans les vignobles, où il commet de grands dégâts en creusant de nombreuses galeries et en coupant de jeunes pousses qui se trouvent sur son passage.

Les *Copris*, les *Aphodies*, les *Trogides* vivent en société dans les fumiers, plus rarement dans les corps en décomposition ou les détritus végétaux. Dans le tan des vieilles couches, nous rencontrons l'*Oryctes*. Sur les prairies, les plantes en fleurs, dorment *Melolonthes* et *Cetonides;* sur les bois fraîchement coupés, voltigent *Elatérides* et *Buprestides;* également floricoles, les *Malachiens*, les *Téléphoriens*, les *Tillides*, viennent chercher sur les fleurs les petits insectes dont ils forment leur nourriture ; tandis que d'autres, sans attendre que l'arbre soit abattu, y forment à l'état de larves de nombreuses galeries, où l'insecte arrive à l'état parfait et pond ses œufs ; tels sont les *Anobies*, les *Ptinides*, les *Bostriches*, les *Hylésines*. Parmi les Ptinides, les genres *Ptinus* et *Gibbium* vivent de matières animales sèches, et les genres *Cis* et *Dorcatoma* se nourrissent de champignons.

Les deux grandes familles des *Curculionides* et des *Cérambycides* vivent seuls sur les végétaux : les uns sur les fleurs et dans les bosquets, les autres sur les bois secs ou nouvellement coupés, et si l'on en trouve quelques espèces par terre : *Cleonus*, *Trachyplœus*, *Dorcadion*, elles paraissent avoir une nourriture végétale. Le même cas se présente chez les *Galéruques* et les *Chrysomélines;* les *Coccinelliens* se nourrissent de végétaux, mais quelques espèces font la chasse aux pucerons et se nourrissent de femelles de Coccus.

Enfin les *Staphylins* se rencontrent partout et ont un habitat fort divisé.

Ils se nourrissent de matières animales et se trouvent sur les écorces, dans les fumiers ; quelques-uns dans les nids de fourmis ; enfin un genre, *Velleius*, dans le nid de la *Vespa Crabro*[1].

[1] Traduit librement de l'allemand par Michel Dubois. (*Fauna austriaca* de L. Redtenbacher, *Die Kæfer.*)

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. Typ. et stér. Crété.

LES

MAMMIFÈRES DU THIBET ORIENTAL

(Suite. — Voy. p. 2.)

II. — L'AILUROPE NOIR ET BLANC.

(*Ailuropus melanoleucus*, A. David.)

A côté de ces singes à longue fourrure, de ces Rhinopithèques dont nous avons parlé dans un article précédent, vivent des mammifères d'assez grande taille, aux formes massives, au pelage varié de noir et de blanc, qui par l'aspect extérieur ressemblent complétement à des ours, mais qui par leur dentition se rangent dans un groupe différent. Aussi, M. Milne-Edwards a-t-il proposé de créer pour ces animaux, que M. l'abbé David avait appelés primitivement *Ursus melanoleucus*, un genre nouveau, le genre *Ailuropus*, dont le nom indique les affinités de ces carnassiers avec les Pandas ou *Ailurus*.

Les Pandas, dont on ne connaît qu'une seule espèce, de la taille de notre chat domestique, habitent les montagnes du Thibet et du Népaul; ils se trouvent à une assez grande altitude, dans le voisinage des torrents; ils font la chasse aux petits mammifères et aux insectes, et se nourrissent aussi de fruits et d'œufs d'oiseaux qu'ils vont chercher sur les arbres. Leur fourrure est épaisse et douce au toucher; les



L'Ailurope (*Ailuropus melanoleucus*)[1].

poils des parties supérieures sont très-longs, d'un roux vif et luisant, à reflets dorés; le dessous des pattes est d'un noir brillant et leurs parties antérieure et externe marquées de bandes brunes très-foncées; les joues sont garnies de longs poils blancs, mais traversées par une bande rousse assez étroite qui va de l'œil au coin de la bouche; la queue est allongée, touffue, de même couleur que le dos, et cerclée d'anneaux brunâtres peu distincts. Les premiers spécimens de cette espèce furent donnés au Muséum d'histoire naturelle par le voyageur Duvaucel, et décrits par Fr. Cuvier sous le nom d'*Ailurus fulgens*; depuis lors d'autres exemplaires furent rapportés en Europe et vinrent enrichir les musées de France et d'Angleterre, et en 1869 un superbe Panda, pris dans le Darjeeling, arriva vivant à la Société zoologique de Londres; enfin, l'année dernière M. l'abbé David a fait don, à notre grand établissement national, de plusieurs peaux d'*Ailurus*, tués dans la province de Moupin. Ces spécimens ayant été montés et placés tout à côté des *Ailuropus*, il est facile de se rendre compte des affinités que ces animaux présentent les uns avec les autres dans la conformation des pattes, tout en différant considérablement par la forme du corps, par la couleur du pelage et par la taille.

En effet, tandis que l'*Ailurus* rappelle, par le développement de ses oreilles, la longueur de sa queue et la teinte brûlée de son poil, les renards et plutôt encore les Ratons, l'*Ailuropus* ressemble tout à fait, comme nous l'avons dit, à un ours de petite taille; c'est un animal aux formes lourdes et massives, ayant la tête courte, légèrement effilée en avant et fortement élargie en arrière, le nez dénudé complétement à l'extrémité, le front large et bombé, les yeux très-petits, les oreilles courtes, écartées l'une de l'autre et arrondies au bout, le cou remarquablement gros,

[1] D'après les recherches pour servir à l'histoire des mammifères de M. Hs et A. Milne-Edwards.

le corps trapu, la queue à peine distincte, les pattes courtes et fortes, les pieds terminés par cinq doigts conformés comme ceux des ours; mais la face plantaire des pieds n'est pas dégarnie comme chez ces derniers, où pendant la marche elle appuie entièrement sur la surface du sol; elle est au contraire garnie de poils sur la plus grande partie de son étendue, comme chez les Pandas, ce qui nous annonce immédiatement que les animaux ne sont point plantigrades à la manière des ours.

Le pelage de l'Ailurope offre des couleurs très-tranchées; le fond est d'un blanc jaunâtre, mais le tour des yeux, les oreilles, la région scapulaire, la partie inférieure du cou et les quatre pattes sont d'un noir profond. Cette coloration ne semble point se modifier avec l'âge et les jeunes présentent exactement les mêmes teintes que les adultes.

Le crâne de l'*Ailuropus* ressemble à celui des hyènes, plutôt qu'à celui des ours; la mâchoire supérieure porte quatre incisives dirigées obliquement et pourvues d'une large surface préhensible, deux fortes canines implantées verticalement, et six molaires de chaque côté. La première de ces dents mâchelières est très-petite, la seconde au contraire est forte et franchement carnassière; elle est implantée dans la mâchoire par deux racines, et sa couronne est partagée en trois lobes dont les deux derniers sont comprimés; la dent suivante, plus volumineuse encore, offre cinq lobes tranchants, mais de hauteur inégale, enfin la dernière prémolaire est découpée supérieurement en six lobes dont la disposition est toute particulière et diffère même de ce que l'on observe chez les Pandas. Quant aux vraies molaires, elles sont énormément développées; la première, de forme quadrilatère, est pourvue de quatre racines, et réunit pour ainsi dire à sa surface les caractères d'une dent d'herbivore et d'une dent de carnivore, tandis que la seconde, beaucoup plus allongée, d'avant en arrière, possède des lobules plus nombreux encore que ceux de la molaire correspondante de l'*Ailurus*, où la couronne a pourtant un relief très-compliqué.

A la mâchoire inférieure, les canines sont très-rapprochées et forcent les incisives à chevaucher légèrement l'une sur l'autre; les molaires sont en même nombre qu'à la mâchoire supérieure, mais la première avant-molaire est beaucoup plus développée que son antagoniste de la mâchoire supérieure; et a tout à fait l'aspect d'une dent carnassière, de même que les deux suivantes; enfin les vraies molaires offrent les unes cinq, les autres sept tubercules ou même davantage, et la dernière ressemble beaucoup plus à la dent tuberculeuse des ours qu'à la dernière molaire des Pandas.

La boîte crânienne est allongée d'avant en arrière, le museau est raccourci et les arcades zygomatiques, ainsi que les fosses temporales, présentent un développement exceptionnel, en rapport avec la puissance des muscles destinés à mettre en mouvement la mâchoire inférieure. Le front est beaucoup plus étroit que chez les ours; le nez est court, comme chez les Pandas, et relevé vers le bout; la cavité destinée à loger l'œil est très-petite, évasée en dehors, et les canaux osseux qui en partent pour se rendre dans les fosses nasales ne sont pas disposés de la même manière que dans le genre *Ursus;* en outre, on ne remarque pas, à la partie supérieure de l'orbite, cette crête qui est si prononcée dans les ours, les ratons, les blaireaux et les Pandas. En revanche, la crête sagittable ou crête longitudinale supérieure du crâne atteint une hauteur remarquable et est creusée d'un sillon linéaire, mais très-profond; deux autres crêtes, l'une verticale, l'autre horizontale, hérissent la région postérieure, et la dernière se continue avec le bord externe des apophyses mastoïdes. Les arrière-narines sont divisées par une forte cloison lamelleuse qui n'existe chez les ours ni chez les Pandas, mais le palais est creusé, comme chez ceux-ci, de deux gouttières qui se prolongent des trous palatins jusque dans le voisinage des trous incisifs. La mâchoire inférieure, comme on pouvait s'y attendre, d'après le développement des arcades zygomatiques, est plus puissante relativement que chez les hyènes et chez les chats, et les apophyses coronoïdes, s'élevant à angle droit des branches du maxillaire, ont des dimensions considérables et se recourbent en arrière, en forme de faux; leurs deux faces offrent des rugosités nombreuses pour l'insertion du muscle temporal et du masseter. Quant aux branches horizontales, elles se font remarquer par leur grande épaisseur, et elles viennent se réunir en avant sous un angle très-aigu.

Le cerveau de cet animal, que M. le professeur Gervais a pu étudier sur un moulage, se distingue également du cerveau des ours et des Pandas; par conséquent il convient, comme l'a fait M. A. Milne-Edwards, d'assigner à l'*Ailuropus* une place à part, tout en le rangeant dans la famille des carnassiers *ursiformes*, et en lui reconnaissant des affinités incontestables avec les Pandas, dont il a le régime, puisqu'il se nourrit également de racines, de feuilles et de jeunes branches.

Nous avons tout à l'heure fait allusion aux blaireaux. Ce groupe de carnassiers est représenté dans la province de Moupin par une espèce ressemblant par sa forme et sa coloration générale au *Meles leucolaemus* des environs de Pékin, mais ayant le nez plus allongé, la tête plus grande relativement au corps et la queue plus courte. M. Alphonse Milne-Edwards l'a nommé *Artonyx obscurus* et l'a rapproché de l'*Arctonyx collaris*, ou *Balisaur*, ou *Blaireau-cochon*, ou *Ours des sables*), qui a été décrit, à la fin du siècle dernier, par Bewick, dans la *Ménagerie de la tour de Londres;* c'est un animal d'un ton noirâtre, avec l'extrémité des poils argentés, ayant les pattes plus foncées que le corps, la gorge blanche, une petite tache blanche sous les yeux, et une bande de même couleur partant du nez et remontant vers le front; c'est-à-dire, somme toute, à peu près la même livrée que notre blaireau d'Eu-

rope. Il mesure environ 50 centimètres du bout du museau jusqu'à la naissance de la queue. D'autres blaireaux, de taille un peu plus forte, se trouvent dans la province du Shen-si méridional.

Puisque nous parlons des carnassiers, nous devons dire aussi quelques mots des chats et des putois qui habitent les mêmes régions. Les chats de Moupin (*Felis scripta* A. Milne-Edwards) ne sont pas plus grands que les blaireaux; ils ont le pelage d'un gris-pâle tirant sur le fauve, avec des taches brunes-roussâtres bordées de noir et constituant des bandes longitudinales légèrement ondulées; les côtés du nez, la base du front, le menton, la gorge et la poitrine sont d'un blanc pur; la queue, de longueur médiocre, est d'un brun foncé, et criblée dans tous les sens de taches noirâtres qui ne dessinent point, comme chez beaucoup de félins, des cercles réguliers et parallèles. Cette espèce habite les hautes montagnes et ne paraît pas très-rare dans cette partie du Thibet; elle appartient au groupe des petits chats panthérins et se rapproche, à certains égards, des espèces que M. Milne-Edwards a décrites et figurées sous le nom de *Felis chinensis*, *Felis microtis*, *Felis tristis*, *Felis manul*, et qui vivent dans d'autres provinces de la Chine. Dans les forêts de la Mantchourie et jusqu'aux environs de Pékin, on rencontre un véritable tigre, de très-grande taille, qui ne se distingue de ceux de l'Inde que par une fourrure plus longue et plus épaisse, et qui parfois se montre complétement blanc; les galeries du Muséum d'histoire naturelle renferment maintenant de magnifiques spécimens de cette espèce, que M. l'abbé David a vus dans le Shen-si, que von Schrenck a rencontrés sur les bords du fleuve Amour, et qui existent même, paraît-il, dans l'île de Sakhalien, au nord du Japon.

Sur plusieurs points de la Chine on trouve aussi une panthère ressemblant beaucoup à la panthère ordinaire, mais ayant le museau plus court et le pelage plus foncé, avec des taches confluentes, disposées en rosaces comme chez le jaguar; enfin, l'once qui habite l'Asie centrale s'avance également jusque dans le bassin du fleuve Amour, dans les environs de Pékin, dans le Shen-si et accompagne la panthère dans le nord du Japon; mais, pas plus que cette dernière espèce, pas plus que le tigre, l'once ne se rencontre dans le Thibet indépendant et dans la province de Moupin; dans cette région ces carnassiers sont remplacés, nous l'avons dit, par l'*Ailurus* et par l'*Ailuropus*, qui sont autant frugivores que carnivores, par un chat de taille moyenne, le *Felis scripta*, et enfin par deux putois, le *Putorius astutus*, qui a la taille de l'hermine et qui rappelle la belette par son mode de coloration, tout en ayant la queue beaucoup plus allongée, et le *Putorius moupinensis*, qui est d'un brun roux, avec la poitrine et le ventre d'une teinte plus claire, la partie antérieure de la face d'un brun foncé, le menton brun ou jaunâtre, la queue longue, touffue, noirâtre à l'extrémité, les yeux petits et noirs, le nez et la plante des pieds couleur de chair. Cette dernière espèce s'éloigne par la conformation de sa tête du *Putorius astutus* et du *Putorius Davidianus*, qui habite le Kiang-si; mais elle ressemble au putois de Sibérie qui est cependant un peu plus grand et qui a les molaires supérieures d'une forme légèrement différente.

E. OUSTALET.

— La suite prochainement. —



THERMOMÈTRE

POUR MESURER LA TEMPÉRATURE DU FOND DE LA MER DE MM. NEGRETTI ET ZAMBRA.

Il est facile de concevoir que la détermination des températures de l'eau de l'Océan, à des profondeurs différentes, est un problème rempli de difficultés. Comment voir le thermomètre attaché à l'extrémité d'une sonde, que l'on jette dans les abîmes de la mer? Comment préserver l'appareil de l'écrasement produit par une pression trop considérable, à de grandes profondeurs? Il est évident qu'il faut recourir à des thermomètres spéciaux, qui conservent la trace de la température du milieu dans lequel ils ont été plongés. Un grand nombre d'essais infructueux, effectués avec les thermomètres de ce genre connus jusqu'ici, ont démontré qu'il fallait construire un matériel spécial pour l'étude des températures océaniques. Plusieurs systèmes ont été proposés, mais on sait aujourd'hui que les thermomètres emportés par le *Challenger* ont donné des résultats très-précis, obtenus avec une très-grande facilité. Il nous paraît donc utile de faire connaître des appareils qui viennent de recevoir la consécration d'une longue pratique, et de dire dans quelles circonstances ils ont été construits.

Dans son rapport à l'amirauté anglaise, en date du 25 mars 1874, le capitaine G. S. Narès, qui commandait alors *le Challenger*, et qui est aujourd'hui à la tête de la grande expédition polaire, signalait les différences de température de la mer qui existent près des bancs de glace. Ainsi, à une petite distance du banc, la température de la surface est de 32 degrés Fahrenheit, tandis qu'à une profondeur de 40 brasses la température, à peu près constante, est de 29° Fahr. Cette température de 29° Fahr. se maintient jusqu'à près de 300 brasses; après quoi la température varie de 33 à 34° Fahrenheit.

Il devenait donc impossible d'employer des thermomètres à maxima ou à minima, pour avoir la température exacte du fond. Les thermomètres de Siemens et de Six, primitivement employés ne donnaient pas de résultats satisfaisants.

MM. Negretti et Zambra, ont alors construit le thermomètre à renversement, dont nous avons déjà donné une description dans un numéro précédent[1],

[1] Voy. tome IV, 1875, page 353.

y apportant de légères modifications qui permettent à la boule de supporter les pressions considérables sans pour cela nuire à la sensibilité de l'instrument.

La figure 1 montre le thermomètre après le renversement ; la colonne de mercure coupée au point D est passée entièrement dans l'autre branche du syphon. Le réservoir A du thermomètre est enveloppé par un second manchon en verre épais, destiné à protéger le réservoir et pour ne pas nuire à la sensibilité, ce second manchon B contient une certaine quantité de mercure, laissant un espace vide pour la dilatation.

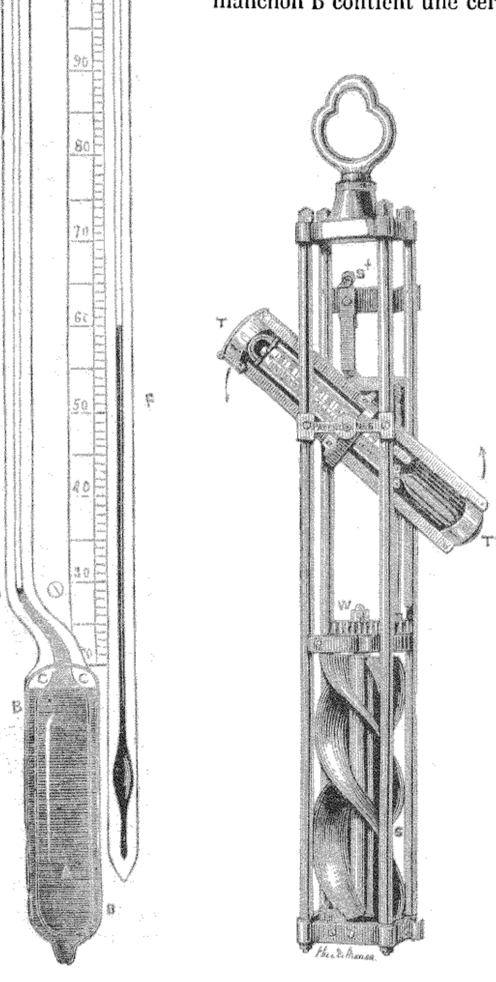


Fig. 1. Détail du thermomètre

Fig. 2. Vue de l'appareil complet.

Le thermomètre, ainsi construit, doit être monté dans un appareil lui permettant d'accomplir sa révolution au moment voulu par l'observateur.

La figure 2 représente l'instrument complet tel qu'il a été employé à bord du *Challenger*. Le principe en est très-simple ; tant que l'instrument descend dans l'eau, le thermomètre est fixe mais aussitôt que l'on remonte l'instrument, le thermomètre fait sa révolution.

Une hélice S en cuivre rouge est maintenue dans une charpente métallique. L'axe de cette hélice porte une roue W qui transmet son mouvement à l'axe autour duquel tourne le thermomètre par un pignon invisible dans notre figure ; S' est un levier sur lequel vient butter le thermomètre après avoir accompli sa révolution.

Aussitôt l'instrument dans l'eau, le mouvement descendant fait tourner l'hélice dans un sens déterminé et calculé de façon à faire désengrener le pignon de renvoi du thermomètre. En remontant, l'hélice tourne en sens inverse, fait engrener le pignon de renvoi et le thermomètre tourne.

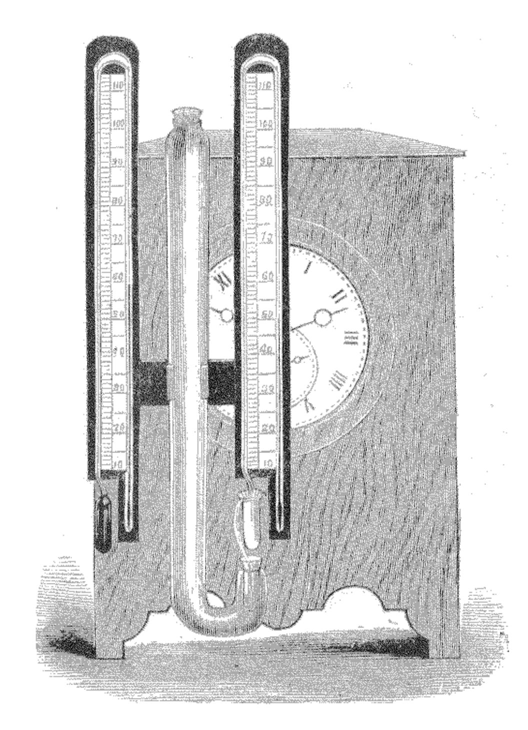


Fig. 3. — Psychromètre enregistreur.

Il est facile de voir qu'avec ce système on peut avoir sûrement la température à quelque profondeur que ce soit.

MM. Negretti et Zambra ont cherché à utiliser ce thermomètre pour l'hygrométrie, et voici la disposition curieuse qu'ils ont adoptée (fig. 3) :

Un mouvement d'horlogerie porte, sur un axe, un psychromètre d'Auguste, il suffit alors, comme pour le thermomètre dont nous avons déjà donné la description, de mettre l'aiguille de l'horloge sur l'heure dont on veut connaître l'hygrométrie, et on retrouve les deux thermomètres renversés donnant les deux températures qui permettent alors de faire les différents calculs nécessaires pour connaître l'humidité relative de l'air.

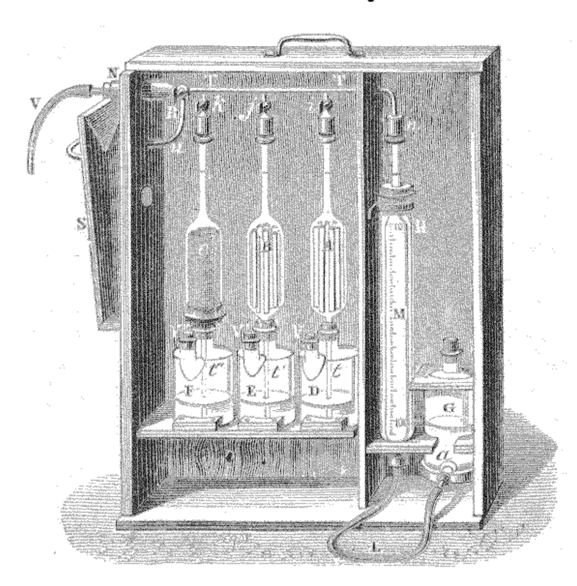
APPAREIL

POUR

L'ANALYSE INDUSTRIELLE DES GAZ

L'analyse des mélanges gazeux par les méthodes en usage dans les laboratoires, est toujours une opération délicate qui exige un outillage compliqué, des connaissances spéciales et une longue habitude des manipulations chimiques. Cependant on a souvent besoin, pour certaines opérations industrielles, particulièrement dans les travaux métallurgiques, de connaître la composition des mélanges gazeux, et notamment de ceux qui s'échappent des foyers.

MM. Schlœsing et Rolland, dans un savant travail sur la fabrication du carbonate de soude (*Annales de chimie et de physique*, 4e série, tome XIV, 1868), ont décrit un appareil commode pour l'analyse des gaz, et spécialement pour le dosage de l'acide carbonique. M. Orsat a ensuite généralisé le procédé indiqué par ces deux savants chimistes, et il a construit pour l'analyse des gaz des foyers, un appareil très-ingénieux, mais qui, mis entre les mains des industriels, devient d'un emploi difficile, à cause de sa complication, de sa fragilité et de la nécessité où l'on se trouve de le monter à l'endroit où il doit être employé.



Nouvel appareil pour l'essai industriel des gaz.

Nous avons essayé, à notre tour, de mettre à profit les travaux de MM. Schlœsing, Rolland et Regnault ; nous avons modifié l'appareil de M. Orsat en adoptant des dispositions qui le rendent à la fois maniable et portatif et permette de l'expédier tout monté et prêt à fonctionner.

L'appareil que nous allons décrire ne donne pas des résultats d'une exactitude absolue, mais leur approximation est très-suffisante pour la pratique industrielle ; et ce défaut d'exactitude est d'ailleurs largement compensé par la facilité de l'opération, qui peut être exécutée en quelques minutes par une personne étrangère aux manipulations chimiques.

L'appareil se compose essentiellement de trois organes bien distincts : 1° un aspirateur du gaz servant à mesurer son volume au début de l'expérience et après son absorption par chaque réactif; 2° une série de trois laboratoires dans lesquels s'effectue l'absorption de chaque gaz par un réactif particulier ; 3° un soufflet qui a pour objet de purger la conduite des gaz à analyser, c'est-à-dire le tuyau qui met en communication l'appareil avec la source gazeuse.

Ces trois organes sont reliés entre eux au moyen de tubes et de robinets comme le représente la figure ci-contre.

G est un flacon contenant de l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique, pour lui enlever la propriété de dissoudre l'acide carbonique. Ce flacon communique, au moyen d'un tube en caoutchouc, avec la partie inférieure d'un tube gradué M, nommé mesureur, qui est lui-même renfermé dans un manchon de verre rempli d'eau, afin que les mesurages soient toujours faits à la même température. L'extrémité supérieure du mesureur est reliée à un tube horizontal I, en étain, portant un robinet à trois voies R, ainsi que trois tubulures verticales munies de robinets *i*, *j*, *k*. Ces tubulures sont terminées par des raccords qui reçoivent les extrémités supérieures des pièces de verre A, B, C, nommées laboratoires, tandis que les prolongements inférieurs plongent dans les liquides que contiennent les flacons D, E, F. Tous les joints des diverses parties de l'appareil sont rendus hermétiques au moyen de raccords ou *Stuffing box;* les flacons sont fermés par des bouchons de caoutchouc.

L'appareil est mis en communication avec l'espace contenant les gaz à analyser par l'intermédiaire d'un tube en caoutchouc V, qui se fixe à l'extrémité du tube d'étain. Enfin, un soufflet disposé sur la paroi de la boîte et communiquant avec le tube d'étain par la tubulure du robinet R, permet d'extraire les gaz de la conduite V et de faire arriver dans le mesureur les gaz dont on veut déterminer la composition.

Les liquides renfermés dans les flacons D, E, F, sont introduits par les tubulures V, V', V'' que l'on ferme au moyen de bouchons de caoutchouc. Il est inutile de dire que ces réactifs doivent être appropriés à la nature des gaz que l'on veut doser.

Dans l'étude des foyers industriels, par exemple, on se préoccupe de connaître les proportions de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone et de l'oxygène. Pour ce cas, on fait usage d'une lessive de soude comme absorbant de l'acide carbonique, d'une dissolution de pyrogallate de potasse pour absorber l'oxygène, et d'une dissolution de protochlorure de cuivre ammoniacal pour séparer l'oxyde de carbone.

Comme dernier détail, nous ajouterons que les laboratoires A et B renferment un grand nombre de

tubes de verre qui sont mouillés par les dissolutions, afin de multiplier l'étendue des surfaces de contact des réactifs et des gaz et de hâter autant que possible la rapidité de l'absorption de ces derniers.

Le laboratoire C contient un rouleau de toile de cuivre rouge qui, en se dissolvant dans le chlorhydrate d'ammoniaque, donne lieu à la production du protochlorure de cuivre et à la régénération de ce liquide.

Voici maintenant comment on procède à une analyse. Le robinet R étant ouvert de façon à mettre l'appareil en communication avec l'atmosphère on élève l'aspirateur G. L'eau acidulée vient remplir le mesureur en chassant l'air qui s'y trouve. On ferme alors les robinets *r*, *i* et *j*, et l'on ouvre le robinet K. En abaissant le flacon G, on produit une aspiration de l'air contenu dans le laboratoire C, qui se remplit du liquide contenu dans le flacon F. On amène le niveau jusqu'au trait de repère gravé sur le tube étroit qui surmonte le laboratoire, puis on ferme le robinet K. On ouvre ensuite le robinet R et, en élevant l'aspirateur, on emplit de nouveau le mesureur; puis on referme le robinet R, on ouvre *j* et l'on aspire dans le laboratoire B le liquide du flacon E. En répétant une troisième fois les mêmes manœuvres, on fait passer le liquide du flacon D dans le laboratoire A.

On ouvre de nouveau le robinet R, puis on élève l'aspirateur de manière à remplir le mesureur jusqu'au trait supérieur qui marque l'origine de la graduation, et l'on place ensuite le robinet R dans la position qui fait communiquer le soufflet S avec le tube V, que l'on fixe maintenant sur la tubulure N de l'appareil.

En faisant fonctionner le soufflet, on aspire les gaz contenus dans le tube V, que l'on purge ainsi de l'air ou des gaz provenant d'une opération précédente. Après quelques instants, on est certain que la conduite V est entièrement remplie par les gaz à analyser; on tourne alors le robinet R de manière à faire communiquer les tubes I et V et à isoler le soufflet. L'eau s'écoule dans l'aspirateur pendant que le tube mesureur se remplit de gaz, et lorsqu'elle est revenue au même niveau de part et d'autre, on ferme le robinet R pour séparer l'appareil de la conduite et du soufflet, puis on s'assure que le volume du gaz sur lequel va porter l'analyse occupe bien 100 parties du tube M.

On ouvre le robinet *i* et l'on élève le flacon G; l'eau chasse le gaz dans le laboratoire A, qui renferme une lessive de soude. Le faisceau de tubes de verre multipliant les surfaces de contact, l'acide carbonique est absorbé; on abaisse l'aspirateur, le gaz revient dans le mesureur, et le laboratoire A se remplit de lessive: on ramène celle-ci jusqu'au trait de repère, puis on ferme le robinet *i*. On place le flacon G de manière que l'eau y soit au même niveau que dans le mesureur, afin que dans celui-ci le gaz se trouve à la pression atmosphérique, on lit alors le volume occupé; et la différence entre la lecture faite avant l'absorption et celle que l'on a faite après, donne le volume du gaz carbonique qui a été retenu par la soude.

On ouvre le robinet *j* et, en opérant de la même manière dans le laboratoire B, qui renferme une dissolution de pyrogallate de potasse, on trouve le volume de l'oxygène absorbé.

Enfin, on répète les mêmes manipulations dans le laboratoire C, qui est rempli d'une solution de protochlorure de cuivre ammoniacal, et l'on obtient de la même manière le volume de l'oxyde de carbone. S'il reste, après ces trois absorptions, du gaz non dissous, son volume représente l'azote qui ne pouvait être retenu par aucun des réactifs précédents.

Pour que les absorptions soient complètes, il est indispensable de laver plusieurs fois les gaz dans chaque laboratoire; on ne passe d'un dosage à l'autre que si deux lectures consécutives sont identiques.

La lessive de soude qui doit être employée dans l'appareil pèse 36° B^e. L'absorption de l'acide carbonique est d'autant plus rapide que la concentration de la lessive est plus forte; il faut donc remplacer le liquide du flacon D quand la réaction devient trop lente, c'est-à-dire lorsque la plus grande partie de l'alcali a été transformée en carbonate.

La dissolution de potasse est à la même concentration que celle de soude; il convient de n'ajouter l'acide pyrogallique qu'au moment de l'expérience, en proportionnant la quantité au volume d'oxygène à absorber. Sans cette précaution, la liqueur s'affaiblirait rapidement et inutilement en absorbant l'oxygène de l'air renfermé dans l'appareil quand il est au repos.

Le protochlorure de cuivre ammoniacal est obtenu par la dissolution de la toile de cuivre dans une liqueur formée de 2/3 d'une dissolution saturée de chlorhydrate d'ammoniaque et 1/3 d'ammoniaque ordinaire à 22°.

Le protochlorure de cuivre jouit de la propriété d'absorber également l'oxygène. Pour que la dernière réaction indiquée représente exactement l'oxyde de carbone, il est donc nécessaire qu'il ne reste pas d'oxygène non absorbé par le pyrogallate de potasse.

J. SALLERON.

LE CHEMIN DE FER DES ANDES

DE CALLAO A LA OROYA.

La Cordillère des Andes sépare le Pérou en deux parties inégales complétement différentes d'aspect.

A l'ouest, une étroite bande de terrains sablonneux ou rocailleux, ne nourrissant qu'une végétation relativement pauvre, s'incline rapidement vers l'océan Pacifique; de nombreux cours d'eau à pentes rapides descendent tumultueusement vers la mer, au fond des vallées escarpées qu'ils se sont creusés.

A l'est, au contraire, de vastes et fertiles plaines

à pentes douces, arrosées par des cours d'eau profonds et à cours tranquille, s'étendent jusqu'à la frontière du Brésil et se couvrent d'une luxuriante végétation.

Le voisinage de la mer et les facilités de communication qu'elle procure ont rassemblé, dans la partie la moins riche, les établissements les plus importants et là seulement on rencontre quelque activité commerciale.

La chaîne presque infranchissable des Andes, dont les cols praticables sont à plus de 5,000 mètres d'altitude, a complétement arrêté le développement industriel et agricole de l'autre versant, et, malgré son incomparable fertilité, on n'y trouve que quelques agglomérations, sans importance et sans relations.

De grandes richesses minérales, faute de moyens économiques de transport, gisent également inutiles au sein même de la montagne. Et, bien qu'à 30 kilomètres de Lima existent de belles et puissantes couches d'une houille d'excellente qualité, c'est encore aux mines de l'Angleterre que les Péruviens doivent puiser le combustible nécessaire pour leurs steamers et leurs usines.

C'est pour mettre fin à cette situation que le gouvernement de Lima résolut de tenter la difficile entreprise dont nous voulons entretenir nos lecteurs.

Le chemin de fer, qui va de Callao à La Oroya, traverse la chaîne montagneuse dans toute sa largeur et établit une communication directe et rapide entre les deux versants, permettant ainsi aux produits agricoles de la pente orientale et aux riches gisements houillers ou métalliques qui abondent dans la montagne même, de gagner facilement les ports de l'océan Pacifique où de larges débouchés leur sont assurés.

Plus tard cette ligne, se prolongeant à travers les fertiles plaines du Brésil, viendra joindre la côte Atlantique pour former le grand transcontinental de l'Amérique du Sud; mais, dès l'achèvement de la première section, grâce aux voies si facilement navigables qu'offrent le cours profond de l'Amazone et de ses affluents, il rendra facile les relations commerciales aujourd'hui impossibles entre les deux côtes.

Mais si l'utilité de cette ligne est incontestable, les difficultés que devaient rencontrer les ingénieurs pour la construire étaient de nature à faire reculer les plus hardis et ne peuvent être comparées à aucune de celles qu'il a fallu surmonter ailleurs.

Malgré ces difficultés, commencées en 1870 et poursuivies avec une infatigable persévérance, la construction de ce chemin de fer touche à son terme et le sifflet des locomotives ne tardera pas à retentir au milieu des grandioses solitudes dont Humboldt nous a tracé de si saisissants tableaux.

Nous donnerons ici un aperçu succinct de ce tracé vertigineux et une description rapide des principaux travaux d'art qu'il a fallu établir aux flancs de ces montagnes escarpées, ou creuser dans leurs profondeurs.

Par l'examen du tableau ci-dessous, on peut déjà se faire une idée du profil, en long, de cette section :

NOM DES LOCALITÉS.	DISTANCE A CALLAO. Kilomètres.	ALTITUDE MÈTRES.
Callao	»	»
Lima	12,000	136 64
Quiros	19,000	246 44
Santa-Clara	29,500	400 16
La Chosiea	54,000	854 00
Cocachara	72,000	1,399 34
San Bartholoma	75,000	1,496 02
Viaduc de Verrugas	83,200	1,781 20
Lurco	89,750	2,029 77
Mutucana	99,000	2,375 34
San Mateo	124,500	3,021 16
Tunnel du sommet	168,000	4,661 72
Yauli	191,500	4,093 10
La Oroya	219,000	3,714 29

De Callao à La Chosiea, la ligne suit la vallée du Rimac. Cette vallée, large et à pentes régulières et peu accentuées, ne présentait pas à l'établissement d'un chemin de fer de difficultés sérieuses et les rails suivent les bords de la rivière, en s'élevant graduellement par des rampes ordinaires, jusqu'à l'altitude déjà considérable de 854 mètres. Mais ici déjà la vallée se rétrécit, devient plus profonde, la pente s'accentue et les rampes doivent aller jusqu'à 40 millimètres par mètre pour atteindre San Bartholome. Cependant, malgré la rapidité excessive de ces rampes, aucun grand obstacle n'a été rencontré et ce n'est qu'à cette dernière station que commence la lutte du génie humain contre la nature.

La vallée est devenue tellement étroite que la voie a dû être taillée en corniche sur le flanc abrupt de la montagne, et les ingénieurs n'ont même pas pu tracer les courbes qui raccordent les lacets indispensables.

En quittant San Bartholome, après avoir franchi 5 kilomètres, le train se retrouve en face de son point de départ et les voyageurs aperçoivent, à deux cents mètres au-dessous d'eux, la station qu'ils viennent de quitter.

Arrivé au sommet de cette première montagne, à trois kilomètres et demi plus loin, la route est bornée par une gorge de 150 mètres de largeur et de plus de 100 mètres de profondeur, causée par la *Agua de Verrugas*, dont les eaux bouillonnantes roulent sans cesse d'énormes blocs de rochers arrachés aux flancs abrupts de cette effrayante coupure. Le magnifique viaduc, que représente notre gravure, la franchit par quatre travées hardies reposant sur des piles en fer qui dépassent en hauteur toutes celles qui ont été faites jusqu'à ce jour.

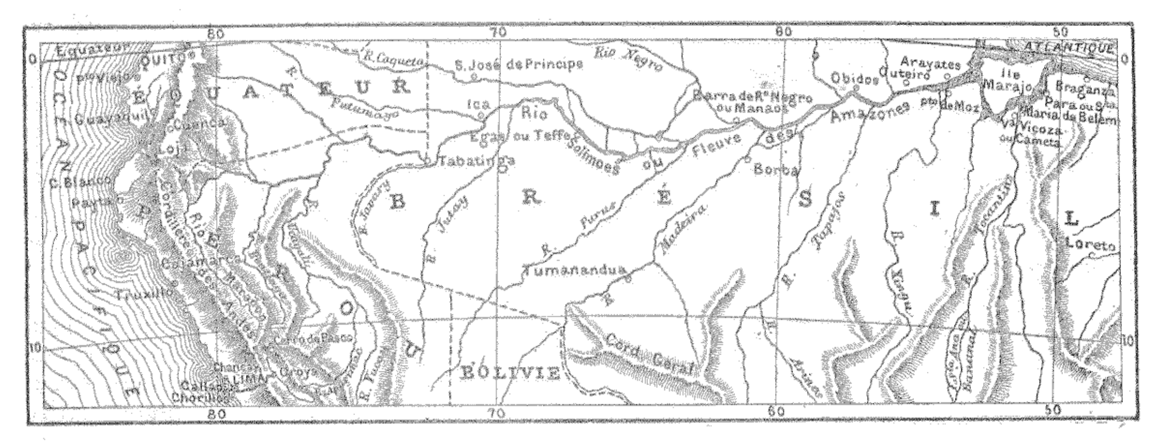
Sa longueur est de 175 mètres, la travée du milieu a $38^m,05$ et les trois autres $33^m,55$. Les trois piles qui portent le tablier ont respectivement $44^m,82$, $76^m,86$ et $56^m,03$ de hauteur. Elles sont construites entièrement en métal, leur longueur est de $15^m,25$ et leur largeur de $4^m,50$ au sommet. Chacune d'elles

est formée de 12 colonnes en tôle, de $0^{m},30$ de diamètre ; ces colonnes, sont réunies par des boîtes d'assemblage soigneusement ajustées.

Leurs pieds forment un rectangle allongé et elles sont disposées par quatre, prenant, en élévation transversale, l'aspect d'un W renversé. Un système complet de tirants et d'entretoises rigides les rendent complétement solidaires et constituent un tout d'une extrême solidité malgré une légèreté d'aspect remarquable.

Elles ont été édifiées sans échafaudages, les segments étant levés et placés successivement, sans autre point d'appui que la partie déjà construite.

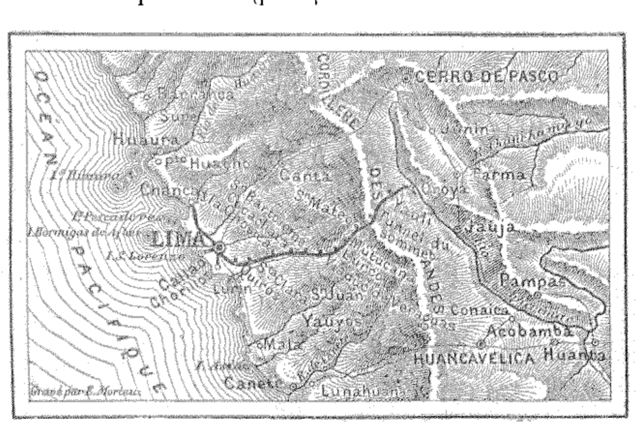
Les travées extrêmes ont été mises en place de la



Carte montrant les régions que doit traverser le chemin de fer des Andes, du Pacifique à l'Atlantique.

manière ordinaire, c'est-à-dire au moyen d'échafaudages reposant sur les piles mêmes. Mais celle du milieu a été construite entièrement sur un plancher établi au fond de la vallée, puis saisie par de puissants engins et élevée d'un seul morceau à sa place définitive, c'est-à-dire à 76 mètres plus haut (près de 10 mètres de plus que la hauteur des tours de Notre-Dame de Paris).

En quittant ce viaduc la voie continue à s'élever sur un sol de plus en plus accidenté, tantôt serpentant le long des flancs escarpés de l'étroite vallée du Rimac, tantôt passant d'une rive à l'autre sur un pont hardi, ou bien encore s'enfonçant dans les flancs de la montagne pour reparaître quelques centaines de mètres plus loin.



Tracé du chemin de fer des Andes de Callao à La Oroya. (Détail de la carte précédente.)

La vallée transversale, Chalopa, est franchie sur un nouveau viaduc de 38 mètres de long et de $36^{m},60$ de hauteur, construit par M. Eiffel, de Paris, puis une tranchée de 30 mètres de profondeur, taillée dans le roc vif la fait déboucher dans la vallée de Mutucana.

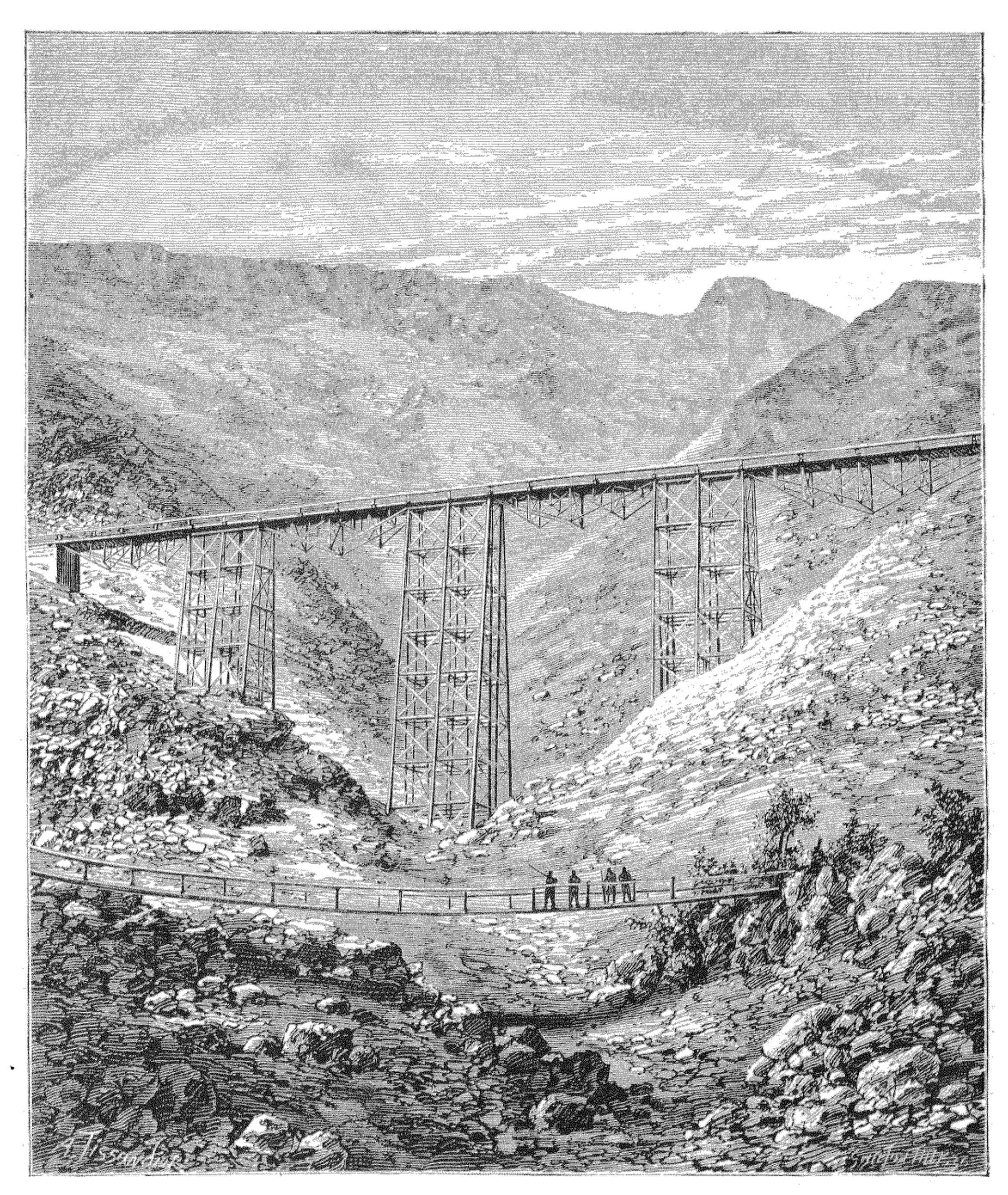
Nous sommes alors arrivés dans la partie la plus riche en gisements métalliques que renferme la montagne, jusqu'au sommet : à chaque pas, les travaux de la voie vont mettre à jour des filons d'une grande richesse, et dès que les trains pourront en enlever les produits, des exploitations fructueuses se grouperont le long de la ligne.

Mais si les richesses naturelles assurent, à cette partie de la ligne, un trafic rémunérateur, en revanche nous sommes dans la section la plus difficile du tracé.

Pour atteindre San Mateo, distant seulement de 24 mètres, il a fallu s'élever de 900 mètres, construire deux nouveaux viaducs, de 120 mètres de long et de nombreux tunnels. Au-delà, la vallée du Rimac, que nous suivons toujours, n'est plus qu'une étroite et profonde coupure aux parois accidentées, dont les déchirures ou les aspérités semblent à chaque instant opposer une barrière infranchissable au passage de la voie. En moins de 5 mois, nous devons nous élever de 396 mètres, pour gagner le point culminant à 4,661 mètres et enfin creuser un tunnel de 1,100 mètres pour déboucher sur le versant opposé. Ces derniers travaux, d'une difficulté inouïe, au milieu d'un pays sauvage et à une altitude où le manque de pression

barométrique rend pénible et souvent dangereux tout effort musculaire, n'ont pu être accomplis qu'aux prix de lourds sacrifices en hommes et en argent. Beaucoup d'obscurs travailleurs ont trouvé là une mort utile, féconde et digne d'être glorifiée.

Le point culminant franchi, les difficultés cessent, la montagne change d'aspect et la voie descend rapidement vers La Oroya, en suivant une vallée dont la



Le viaduc de Verrugas. Chemin de fer des Andes. (D'après une photographie.)

fertilité contraste heureusement avec l'aridité des sites du versant opposé.

En résumé, sur ce court trajet de 219 kilomètres, il a fallu construire 30 tunnels, dont la longueur accumulée dépasse 5 kilomètres, un nombre égal de ponts, dont quelques-uns de dimensions exceptionnelles, sans compter les ponceaux et d'innombrables caniveaux d'écoulement.

La dépense totale dépassera trois cents millions, mais le gouvernement péruvien trouvera une large rémunération dans l'accroissement de richesse qui résultera de l'exploitation des riches filons de San

Mateo et dans les relations commerciales qui s'établiront avec les petites contrées du versant oriental de la Cordillère des Andes. GIRAUDIÈRE.

L'HISTOIRE NATURELLE AU SALON

Il y eut un temps où les artistes recherchaient avant tout la beauté dans leurs œuvres. Depuis qu'une méthode rigoureuse et positive a fait faire aux sciences les progrès extraordinaires qu'elles ont accomplis de notre temps, l'amour de l'exactitude s'est répandu dans tous les esprits. Les poëtes sont devenus géographes; les romanciers et les auteurs dramatiques se sont faits physiologistes ou médecins; les peintres archéologues et naturalistes. Je n'irai pas jusqu'à soutenir que les arts aient beaucoup perdu; mais assurément les sciences n'y ont rien gagné.

De cette tendance à introduire la science là où elle n'a que faire, sont sorties mille bizarreries: la médecine, entre les mains des écrivains, a acquis une précision et une infaillibilité dont elle est loin de se piquer dans la pratique; la physiologie leur a livré tous ses secrets. Les pays les plus arides et les moins pittoresques se sont peuplés, dans l'imagination des artistes, des chimères les plus fantaisistes.

L'iran, qui a servi à tant de poésies enthousiastes, n'est, somme toute, qu'un effroyable désert, dit un voyageur; à la vue de ces plaines arides et désolées, la déception est amère, surtout si l'Orient ne vous a été révélé que par les éblouissantes fantaisies de Gœthe, de Victor Hugo ou de Thomas Moore.

On s'aperçoit bientôt, au Salon, que les artistes ne sont guère plus heureux dans leurs essais scientifiques que les poëtes dans la recherche de la *couleur locale*.

Par exemple, M. Félon nous présente la statue en pied d'une femme de l'Océanie. Grosse et courte, cette femme n'a d'ailleurs ni la figure repoussante des Australiennes, ni l'énorme chevelure crêpée des Papous, ni l'horrible laideur des calédoniennes — et cela est fort heureux pour l'œuvre de M. Félon. — Est-ce donc une femme de Taïti, la Cythère moderne, que ce statuaire a voulu reproduire? Mais qui nous en avertit? Sur quel document, sur quel modèle, l'artiste s'est-il appuyé? Je crains bien que la statue de M. Félon n'ait d'océanien que les fruits qu'elle porte à la main, et la plante bizarre qui s'étale à ses pieds.

Une fantaisie, beaucoup plus bizarre, a poussé M. Frémiet à nous représenter l'homme à l'âge de pierre. On sait que cet artiste avait tenté, à propos d'une statue de Jeanne Darc, de se reporter au quinzième siècle; l'essai ne parut généralement pas heureux.

C'est sur un lourd cheval, surmonté d'un bât monumental, qu'il avait juché l'héroïne française. L'œuvre pouvait être parfaite comme exécution sculpturale; elle pouvait être fort exacte, au point de vue archéologique; mais elle était bien loin de cette figure idéale, si poétiquement tracée par Michelet et par nos autres historiens!

M. Frémiet nous a donné, cette année, une autre Jeanne Darc, posée dans une attitude toute différente mais conçue dans le même esprit: c'est toujours le sacrifice complet de la poésie et de la grâce à une archéologie impitoyable.

Cependant le domaine de l'histoire paraît aujourd'hui trop resserré à l'imagination de M. Frémiet. Allant plus avant dans ses études scientifiques, il a entrepris de nous montrer le véritable homme de l'âge de pierre.

Une tête d'ours sous le bras, une hache de pierre sur l'épaule, l'homme préhistorique contracte son visage, tout en sautant lourdement comme pourrait le faire le plantigrade qu'il vient de tuer; tout cela (paraît-il) est une façon d'exprimer sa joie. Tel est, d'après M. Frémiet, le portrait exact de l'homme de l'âge de pierre.

Pour que nul n'en ignore, il a fait graver, dans le bronze même de sa statue, qu'elle avait été reconstituée d'après les objets de l'époque. Ainsi la forme du crâne de l'homme, sa hache de pierre, ses colliers et ses autres ornements, tout cela est garanti authentique. Voilà qui est bien, mais la grimace affreuse qui contracte les yeux de cet homme est-elle aussi reproduite d'après les monuments du temps? était-ce en se tirant ainsi la bouche qu'on riait à l'époque paléolithique? Où M. Frémiet a-t-il pris la danse ridicule, assez semblable à celle des ours, par laquelle son chasseur se réjouit d'une riche capture? En vérité, on se demande ce que M. Frémiet fera de sa statue. J'aime mieux voir, au Musée de Saint-Germain, le superbe *Gaulois* de M. Millet, ou la reconstitution de son *Vercingétorix*.

Le *Brennus apportant la vigne*, qui doit décorer le jardin des Tuileries, est encore une œuvre dans laquelle l'exactitude des détails ne nuit pas à la beauté ni à la noblesse de l'ensemble. On verra, dans le même genre, le *Mérovée sur le pavois* de M. Dupuy, petit groupe en terre cuite fort bien composé, et où l'archéologue le plus pointilleux ne trouverait, je pense, rien à reprendre. Je remarque seulement que presque tous les hommes de ce groupe ont les yeux excessivement creux. Par ce procédé l'auteur ajoute beaucoup à l'expression de ses Sicambres; peut-être en a-t-il abusé.

La connaissance des sciences ne nuit donc pas toujours à l'art. Dans un grand nombre de cas, on peut même affirmer qu'elle lui est indispensable. Si M. Landelle avait eu des notions même très-élémentaires de botanique, il se serait refusé à peindre le lis traditionnel à cinq sépales, qui n'a jamais existé que sur les tableaux anciens. C'est à peu près comme si l'on peignait une main à six doigts. Le tableau de M. Landelle, l'ange de la pureté, est d'ailleurs assez joli, quoique un peu banal; mais ce lis hétéroclite est un barbarisme qui choque au premier coup d'œil.

L'inflorescence est une partie de la botanique qui a pour objet de décrire scientifiquement le *port* des

plantes, c'est-à-dire leur caractère le plus frappant, le seul dont se servent les jardiniers et les gens du monde; c'est à M. Achille Guillard que revient l'honneur d'avoir analysé et formulé ce qui n'était avant lui qu'une idée vague, résultat fugitif d'un coup d'œil.

On comprend quelle importance aurait, pour les peintres de fleurs, la connaissance, même superficielle de cette partie de la botanique; car c'est le port de la plante qui lui donne son caractère artistique, c'est de lui qu'elle tient toute sa poésie.

L'ordre suivant lequel les fleurs se développent a surtout une grande importance dans cette étude. Cet ordre de floraison est constamment le même dans les mêmes espèces, et le plus souvent dans les mêmes familles. Changez-le sur une peinture, vous aurez un tableau peu naturel, qui blessera certainement un ami de la campagne, même s'il ignore la botanique.

Ce défaut m'a beaucoup frappé dans le tableau, d'ailleurs très-frais, d'un peintre distingué de nature morte, M. Alexis Kleyder. J'ai eu peine d'abord à m'expliquer pourquoi ce tableau me choquait malgré l'harmonie des couleurs et la pureté du dessin; j'eus bientôt remarqué une erreur d'inflorescence qui dénature absolument deux rameaux chargés de roses. Loin de se développer chacune à leur tour, suivant le rang qu'elles occupent, ainsi que l'a voulu la nature, et ainsi que j'ai pu le vérifier ensuite dans mon jardin, ces fleurs étaient épanouies sans ordre, ou plutôt suivant le caprice de l'artiste. La nature, au contraire, a rarement des caprices.

Il y a certainement là une source d'études très-gracieuses et très-faciles d'ailleurs, mais surtout pleines d'intérêt pratique pour les artistes.

Si au lieu de considérer la nature dans ses détails nous n'en voulons admirer que l'ensemble, nous nous arrêterons avec une véritable joie devant les paysages pleins de lumière et de fraîcheur de M. de Cock. Chacun a admiré aussi les dernières œuvres de Corot, quoique bien inférieures à celles de l'an dernier. On verra avec surprise l'*effet de neige* de M. Daubigny; ce tableau, vu de près, paraît fait tout à coups de couteau; c'est à peine si un coin du ciel a dû nécessiter l'usage du pinceau.

A côté de ces belles imitations de la nature, que devient le parc anglais dans lequel les baigneuses (assez incorrectes au point de vue anatomique) de M. Carolus Duran, procèdent à leur toilette. Pourquoi un portraitiste aussi habile perd-il son temps à des œuvres dont certains mérites de couleur et de composition sont loin de racheter les erreurs ?

Il n'est pas nécessaire d'être un physicien bien habile pour comprendre le tableau bizarre de M. James Bertrand. *Connais-toi toi-même* est contraire aux données les plus enfantines de la mécanique. Cet enfant qui soutient lui-même le fléau de la balance sur laquelle reposent ses pieds, rappelle la célèbre fable du baron de Crac qui se soulevait par les cheveux. L'exécution de ce tableau est loin de racheter ce qu'il a de bizarre et même d'incompréhensible.

A côté des erreurs de logique, sont les fautes d'anatomie. Un tableau assez malheureux sous ce rapport est pourtant sorti de la main d'un maître excellent. Nous voulons parler de la *Vénus* de M. Cabanel. Grosse et charnelle, cette déesse maladive est digne d'intéresser tous les pathologistes.

La jambe gauche est tournée de façon qu'elle présente en avant le côté interne, tandis que la cuisse, de ce côté, reste dans la situation normale.

Assurément les élèves de M. Cabanel sont, cette année, plus forts que leur maître.

Certes, nous sommes loin d'avoir épuisé toutes les observations que la connaissance des sciences peut inspirer au promeneur qui visite le palais des Champs-Elysées. Mais qui voudrait les noter toutes, écrirait un volume. Est-il surprenant qu'il y ait tant à reprendre au point de vue scientifique? Certes, non! Les artistes ne doivent pas chercher leurs inspirations dans des régions qui leur sont inconnues; on comprend qu'au lieu de chercher péniblement à concilier l'art avec l'exactitude, ils préfèrent se laisser entraîner par leur riche imagination.

J. Bertillon.

EXPÉDITION ANGLAISE
DU LAC NYASSA (AFRIQUE).

M. Young, qui a organisé l'expédition de 1867 à la recherche du docteur Livingstone, est à la tête d'une autre expédition qui a pour but de naviguer sur le lac Nyassa. On a construit à cet effet à Poplar, près Londres, un petit bateau à vapeur de 15 mètres de long sur 3 mètres de large, pouvant porter un chargement de 15 tonneaux. Ce petit steamer sera expédié par fragments n'excédant pas 50 kilog. car, dans ce pays dépourvu de tout moyen de communication, tout doit être transporté à dos d'hommes. On calcule qu'il faudra près de 400 hommes pour opérer les transports depuis la côte jusqu'au lac, parcours qui peut durer près de deux mois. Le petit steamer a été baptisé : *Ilala*, d'après le nom de l'endroit où est mort le docteur Livingstone. La mission qui entreprend de le faire flotter sur des eaux qui jamais n'ont porté de bateau à vapeur, a pour but de continuer l'œuvre de Livingstone et de réprimer l'esclavage sur les bords du lac Nyassa.

DE QUELQUES REPTILES D'AUSTRALIE
(Suite et fin. — Voy. p. 2°.)

LE CLAMYDOSAURE.

Parmi les Iguaniens, les citanes, particuliers à la côte de Coromandel, sont voisins des clamydosaures, mais n'ont pas la collerette de ces derniers; chez

eux, les mâles sont pourvus d'un fanon offrant un développement et s'étendant depuis la gorge jusqu'au milieu du ventre, fanon que l'animal peut, à sa volonté, plier à la façon d'un éventail, ou rabattre, pour ainsi dire, à la partie inférieure du corps.

Tandis que, seuls parmi les iguaniens actuels, les citanes n'ont que quatre doigts à chacun des pieds de derrière, les clamydosaures ont un cinquième doigt aux pattes postérieures. Ils se distinguent, du reste, facilement par la présence de deux larges membranes, placées de chaque côté du cou, et qui, lorsqu'elles sont déployées, forment autour de celui-ci une sorte de collerette dont le bord postérieur est dentelé en scie et dont la surface est garnie de grandes écailles rhomboïdales et cornées.



Le Clamydosaure.

Cette collerette, formée par la peau, se compose de deux parties, toutes deux discoïdes et échancrées à leur point de jonction ; l'échancrure emboîte un des côtés du cou, en arrière de l'oreille, depuis la nuque jusque dans la partie moyenne.

La tête, de forme pyramidale, est revêtue de petites écailles, presque égales et carénées. Les mâchoires sont armées de dents molaires, comprimées, triangulaires, faiblement tricuspides à leur extrémité. Le cou présente un rudiment de crête. Les écailles du tronc sont imbriquées et carénées; celles du dos sont plus grandes. La queue, conique et assez grêle, entre pour près des deux tiers dans la longueur totale de l'animal. Les membres sont longs; les doigts, armés de griffes robustes et crochues.

Le dessus de l'animal présente une teinte fauve, traversée, sur le dos, par des raies plus claires, liserées de brun. Des teintes brunâtres se voient sur la tête et sur la collerette qui, de chaque côté, porte une tache noire. La face supérieure des cuisses et la queue sont ornées de raies brunâtres, formant une sorte de réseau; des anneaux de même couleur sont disposés sur la queue.

Le genre clamydosaure ne comprend qu'une seule espèce, le clamydosaure de King, cantonné dans le nord de la Nouvelle-Hollande. Nous ne savons, jusqu'à présent, rien des mœurs de cet étrange animal.

LE MOLOCH.

Depuis l'époque à laquelle George Grey fit son voyage dans le nord-est et dans l'ouest de l'Australie, les naturalistes connaissent sous le nom de moloch hérissé, *Moloch horridus*, un être étrange, dont l'aspect est réellement fantastique. D'après Mgr Budescudo Salvado, qui fut évêque de Victoria, les indigènes le désignent sous le nom de *mincin;* les colons le nomment diable épineux, « *Spiny devil.* »

Que l'on se figure un animal long d'environ vingt-cinq centimètres, et dont tout le corps est hérissé de fortes épines pointues. L'aspect de cet animal est féroce et redoutable, encore qu'il soit de mœurs pacifiques et absolument inoffensif. Sa nourriture se compose d'insectes et surtout de fourmis, qu'il peut facilement attraper, grâce à la rapidité de sa course. On le rencontre surtout dans le voisinage de Port-Augusta, dans des trous creusés dans le sable, dont il ne sort guère que la nuit. Les molochs se tiennent fréquemment deux ou trois ensemble. La femelle pond de douze à quatorze œufs, de la grosseur de ceux du passereau, suivant Mgr Budescudo.

Le corps est bigarré de couleurs variées et symétriquement placées, lesquelles sont assez vives, tant que l'animal jouit de toute sa force vitale, mais qui pâlissent rapidement en captivité. M. Wilson a observé que le moloch pouvait changer subitement de couleur, comme le caméléon, depuis la couleur primitive brillante jusqu'à une teinte foncée.

De chaque côté de la corne frontale, dont nous parlerons plus bas, commence une teinte noirâtre, qui, se réunissant à une bande du côté opposé, forme une ligne médiane, qui couvre la protubérance et la partie antérieure du dos; cette tache est traversée, dans son milieu, par une mince ligne jaunâtre. Le dos est orné de deux autres taches de même couleur que la tache de la partie antérieure du corps, séparées l'une de l'autre par un faible espace de couleur claire. La queue porte quatre taches semblables; son extrémité est noirâtre. L'espace compris entre ces deux taches noires est d'un jaune vif.

Sur les pattes, se voient de larges bandes obliques. La partie inférieure du corps est de couleur plus claire. Sur la poitrine est une tache d'un ton rougeâtre, entourée d'une ligne sombre; d'autres taches de couleur semblable et bordées de même, mais d'une forme différente et irrégulières, ornent le reste du corps; une bande transversale, cerclée de brun, se voit sous la gorge.

La tête du moloch, nettement distincte du tronc, est fort petite. L'on remarque, en arrière et au-dessus de l'œil, une protubérance presque sphérique, couverte d'épines, dont deux l'emportent de beaucoup en force et en longueur sur les autres. Une longue corne, garnie, à la base, d'une rangée de petites épines, se voit de chaque côté de la tête et ne contribue pas peu à donner au moloch un aspect étrange. Le dos est entouré, en dessus et sur les côtés, d'un collier épineux. La queue, le tronc et les membres,



Le Moloch.

portent des écailles granuleuses, entremêlées de longues épines, disposées en séries longitudinales régulières.

Les écailles des régions supérieures présentent un aspect un peu semblable à celui d'une mûre dont la partie la plus saillante serait surmontée d'une pointe aiguë.

Le moloch se place dans la famille des agamidœ, non loin du grammatophore et du clamydosaure, dont nous avons parlé plus haut. Dr E. Sauvage.



CHRONIQUE

Développement de la pêche en France pendant le dernier demi-siècle. — La pêche occupe maintenant plus de 100,000 marins. Dans ce nombre, la pêche côtière entre pour un chiffre qui dépasse 70,000 hommes. En 1820, ce genre de pêche n'occupait que 35,000 hommes environ; en 1830, il y avait 50,000 pêcheurs, et à peu près 60,000 dix ans plus tard. Le nombre des bateaux suivait la même progression. Les pêches maritimes donnent aujourd'hui à la France un produit de 68 millions de francs environ par an. Si l'on déduit de cette somme la valeur des espèces de poissons voyageurs, tels que morues, harengs, maquereaux, sardines et anchois, qui donnent lieu à des pêches spéciales lors de leur passage, enfin celle des coquillages, huîtres, moules et crustacés, on obtient un chiffre de 24 à 25 millions pour la pêche côtière. Dans ce chiffre, le premier arrondissement maritime entre pour les deux cinquièmes environ, le second pour un douzième seulement, le troisième et le quatrième pour un huitième chacun, et le dernier pour un cinquième. En 1820, le chiffre total des produits de la mer était de 11,400,000 francs; en 1830, ce chiffre était de 17 millions; en 1850, de 22 millions et demi, et en 1860 de 33 millions. Ces expressions numériques montrent que la progression, qui a été constamment croissante depuis 1820 jusqu'à 1860, a pris, à partir de cette époque, un développement de beaucoup plus rapide. De

même, l'expédition du poisson frais à Paris, qui était excessivement minime, pour ne pas dire complétement nulle, il y a à peine cinquante ans, prend tout à coup un énorme accroissement. Les statistiques officielles donnent, pour l'année 1861, le chiffre de 10,270,000 kilogrammes.

Ces divers résultats sont dus en grande partie aux facilités de communication et à la rapidité des transports, amenées par la grande extension que les chemins de fer ont prise depuis ces dernières années. L'établissement de viviers sur tout le littoral donnerait une nouvelle et considérable impulsion à la pêche et à la vente du poisson frais.

Mort d'un chimiste Arabe. — Le 11 mai dernier est mort à Alger, à l'âge de trente-deux ans, un chimiste musulman très-distingué, Si Abdallah ben Mohammed, devenu successivement membre de la commission des logements insalubres (1871) et assesseur au conseil général (1872). Il s'était proposé pour mission d'initier aux sciences physiques, et particulièrement à la chimie, les indigènes algériens ; pour cela, il avait dû inventer une série de termes arabes.

Profondément attaché à la France, il était le premier à reconnaître la supériorité scientifique des chrétiens et s'estimait heureux d'enseigner à ses congénères les connaissances précieuses que lui avaient inculquées des professeurs français, et qu'il avait développées lui-même par un travail opiniâtre. Le *Mobacher*, qui nous fournit ces détails, termine ainsi la petite notice biographique qu'il consacre à Si Abdallah : « La France a perdu en lui un de ses plus patriotiques enfants d'adoption, un des meilleurs fruits de sa propagande civilisatrice chez les indigènes de l'Algérie. »

Un bateau à vapeur minuscule. — Un bateau à vapeur à hélice miniature, long de 14 pieds seulement et large de 9 pieds 3 pouces, construit par MM. Edwards et Symes de Cubitt Town, a été lancé dernièrement et envoyé ces jours derniers à Greenwich. La principale nouveauté de ce navire réside dans ses petites dimensions. Il a été construit aussi légèrement que possible et tout en acajou. La petite chaudière verticale et la machine à hélice qui lui donnent l'impulsion sont disposées de telle manière, qu'elles peuvent être enlevées en un instant. Aux essais, une vitesse de 6 milles 1/2 par heure a été atteinte avec quatre personnes à bord et un approvisionnement de charbon. Une fois la machine enlevée, on peut se servir du bateau comme d'une embarcation ordinaire et aller à l'aviron. Ce petit vapeur est destiné à servir de chaloupe à un yacht à voiles qui doit naviguer dans les Fiords de la Norvége. (*The Navy*)

Invasion des sauterelles à Vérone. — Une armée de sauterelles a envahi une grande étendue des campagnes véronaises, et spécialement les prairies artificielles de Villafranca. La zone actuellement dévastée se trouve entre Pozzomoretto, Capello, Ganfardini, Caluri, Alpo et Azzano. En cinq jours, les paysans de la commune de Villafranca ont ramassé 4,780 kilogrammes de sauterelles.

Les sauterelles de Villafranca ont rencontré un ennemi terrible. Il s'agit d'immenses troupes d'oiseaux qui, paraît-il, ont été créées exprès pour la destruction de ces insectes. On a vu ces oiseaux s'abattre sur les prairies artificielles infestées par les sauterelles, et ils sont venus sur le château en si grande quantité que les murs paraissaient noirs. Deux de ces oiseaux ont été pris et portés à M. le professeur Pellegrini, qui les a examinés. Il a constaté qu'ils appartiennent à l'espèce appelée *pastor roseus*. Cet oiseau habite les pays chauds et spécialement ceux où abondent les sauterelles et autres insectes, c'est-à-dire l'Asie et l'Afrique. Il voyage par bandes nombreuses comme les étourneaux. (*Arena de Vérone*).

Exploration du lac Eyre (*South Australia*). — L'expédition envoyée par le gouvernement anglais pour l'exploration du lac Eyre et des contrées voisines semble avoir pleinement réussi. Nous apprenons que M. Levis, chef de l'expédition, et ses compagnons, sont arrivés sans encombre à Kopperamana, station de la mission luthérienne dans le district du lac Hope. L'explorateur a été assez heureux pour examiner l'immense territoire presque inconnu, compris entre 25°,35′ et 28°,35′ de latitude et 135°,50′ et 139°,30′ de longitude et pour en lever la carte. Cet espace comprend un territoire d'environ 200 milles dans un sens, s'étendant du lac Hope à Eyre Creek, dans le Queensland, et dans l'autre de la ligne du télégraphe intérieur au désert de Sturt Stony. M. Lewis a donc pu, par conséquent, explorer toute la portion inconnue du lac Eyre et en reconnaître la limite la plus septentrionale. Il annonce qu'au moment de sa visite, le lac était complétement à sec ; mais cette assertion se rapporte-t-elle à l'étendue entière du lac ou seulement à sa moitié septentrionale, c'est ce qui n'est pas complétement clair. D'un point situé au nord-ouest du lac, M. Lewis a, semble-t-il, suivi le Barcoo ou Coopers Creek, dans sa partie la plus orientale, et avoir ainsi trouvé la relation qui existe entre ce cours d'eau et le lac Eyre. Avant de compléter son œuvre, M. Lewis s'efforcera de découvrir, s'il est possible, une route praticable entre la portion sud-ouest de Queensland et le nord-ouest de la Nouvelle-Galles du sud, dans l'intention d'établir une communication directe par terre, entre la première de ces colonies et la South Australia.

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 juin 1875. — Présidence de M. Frémy.

M. Jansen, de retour de sa double expédition scientifique est accueilli en termes chaleureux par M. le président, L'intrépide astronome, rentré seulement depuis 24 heures dans Paris, n'a pas eu, comme on le conçoit, le temps de rédiger la relation de son voyage ; mais il promet d'exposer dans les prochaines séances les principaux résultats qu'il a obtenus.

Les nouveaux travaux de l'Observatoire. — Nos lecteurs n'ont pas oublié la manière dont M. Leverrier répondait, dans la séance du 7 juin, à M. d'Abbadie demandant que les membres du Congrès géographique fussent admis à visiter l'Observatoire. La réflexion a conduit M. Leverrier à des sentiments plus cordiaux que ceux qu'il exprimait d'abord, car il revient sur la question et remplace sa première réponse par cette assurance que les géographes seront accueillis avec le plus vif empressement. Les travaux, dont l'autre jour on ne pouvait prévoir l'issue, vont être terminés comme par enchantement dans les délais utiles : la grande lunette de 14 pouces avec sa coupole, le 10 juillet, et le grand télescope de 1ᵐ,20 au commencement du mois d'août. M. d'Abbadie ne demandait que cela, et il est satisfait ; mais M. Leverrier va plus loin, il se hâte de terminer l'installation du système d'observations magnétiques auquel sont consacrés les *terrains Arago* récemment concédés à l'Observatoire par la ville de Paris. C'est avec une sorte d'effusion que M. d'Abbadie essaye de répondre à cette avalanche de bons procédés. Il reconnaît,

dit-il, qu'une pareille visite est bien gênante pour l'établissement qui la reçoit; mais le directeur de l'Observatoire s'empresse de le rassurer en disant que « ça ne le gênera pas du tout. »

Les trombes, M. Faye et les cyclones. — Sur le point de quitter Paris pour quelque temps, M. Faye croit devoir résumer une fois de plus sa théorie des mouvements tournants de l'atmosphère, et en passant il raconte, d'après l'ingénieur en chef du département, l'histoire d'une trombe observée en septembre dernier dans la Marne. Le météore né sur la rive gauche de la rivière se propagea du sud-ouest vers le nord-est abattant plus de deux mille arbres, détruisant les maisons sur son passage et tuant beaucoup de bétail. Une femme même fut écrasée. Des différentes circonstances du phénomène, M. Faye conclut conformément à ce qu'il a déjà exposé qu'il tirait son origine des hautes régions de l'atmosphère. Il regarde les *tornados* des Etats-Unis comme ne différant absolument des trombes que par la plus grande valeur de leurs dimensions et de leur vitesse. Les ouragans ou cyclones enfin seraient simplement des phénomènes identiques mais développé sur une échelle encore plus grande. Ce mémoire, comme on voit, ne paraît pas de nature à faire avancer la question.

Propriétés antiseptiques de l'oxygène. — L'air comprimé a manifesté déjà dans les expériences publiées par M. Paul Bert des propriétés auxquelles on ne se serait point attendu. Loin d'accélérer la respiration et par conséquent l'activité vitale, comme il semblait naturel de le prévoir, ce gaz détermine un ralentissement de toutes les fonctions, et, si la compression est suffisante, la mort que précèdent des accidents tétaniques. Avec l'oxygène pur les résultats sont les mêmes, à cette différence près, que la pression peut être cinq fois plus faible pour produire un résultat donné.

Partant de ces faits, et adoptant la doctrine suivant laquelle les fermentations proprement dites sont dues au développement de petits organismes élémentaires, M. Bert s'est demandé si l'air ou l'oxygène comprimés ne constitueraient pas des agents antiseptiques. L'expérience a pleinement confirmé cette prévision : la viande, soumise pendant un mois à l'action de l'air comprimé, est devenue jaune, a acquis une réaction légèrement acide, mais a conservé toutes ses qualités nutritives. L'auteur a mangé des côtellettes de mouton ainsi traitées, et leur reproche seulement une certaine fadeur. Chose curieuse, une fois la viande soumise à ce traitement, on peut laisser échapper le gaz comprimé, et, pourvu qu'on empêche l'introduction des poussières atmosphériques, capables de déterminer les phénomènes putrides, la viande se conserve indéfiniment. La seule explication possible du fait paraît être que l'oxygène comprimé agit sur les êtres les plus élémentaires, comme sur les animaux et les végétaux supérieurs, et tue, soit les vibrions tout formés que contenaient les appareils, soit les matières capables de leur donner naissance par des procédés encore inconnus. Les altérations de l'urine sont également prévenues par l'action de l'oxygène comprimé. M. Bert sème du *mycoderma vini* à la surface du vin, puis réalise la compression : la mucédinée est tuée aussitôt et tombe au fond du liquide qui conserve indéfiniment son titre originaire en alcool. Les fruits, tels que les cerises et les fraises, le pain mouillé, etc. se conservent par la même manipulation. Le lait présente une particularité intéressante; la compression y tue les vibrions auxquels est attribuée la fermentation lactique, mais la coagulation en a lieu néanmoins. Si l'on se rappelle que la viande dans l'oxygène s'acidifie, on se rendra peut-être compte du phénomène. C'est ainsi également qu'une dissolution de glucose, additionnée de levure de bière, donne de l'alcool dans l'oxygène comprimé, et que l'urine contenant un fragment de filtre imprégné du ferment urique produit de l'ammoniaque. Il semble que l'oxygène n'ait *pas le temps* de tuer le ferment avant qu'il ait agi. Le sujet n'aurait pas été complétement traité si les fermentations, dites diastasiques, c'est-à-dire déterminées par des ferments solubles, avaient été laissées de côté. M. Bert a étudié la salive, le suc pancréatique, etc., et il a reconnu que toutes ces substances, sans aucune exception, gardent leur activité dans l'oxygène comprimé. C'est même un moyen simple pour conserver ces corps, si utiles dans l'art de guérir, que de les enfermer dans un tube en présence d'oxygène comprimé. Ces faits paraissent avoir une autre application très-importante que M. Bert signale en terminant, mais sans y insister. Il est possible, en effet, qu'ils jettent la lumière sur des problèmes physiologiques jusqu'ici fort obscurs. C'est une question, par exemple, de savoir si les accidents causés par l'inoculation du sang charbonneux sont dus aux vibrions que contient ce sang, ou à des matières analogues aux ferments diastasiques. Les deux opinions ont été également défendues; mais l'action de l'oxygène comprimé paraît seule jusqu'ici de nature à permettre le choix entre elles. Cet exemple dispense d'en citer d'autres, et l'on ne peut que féliciter l'auteur d'avoir ouvert cette nouvelle voie aux recherches.

STANISLAS MEUNIER.



NOUVEAUX APPAREILS AMÉRICAINS

POUR L'ÉCLOSION DES ŒUFS DE POISSON.

Les appareils à éclosion, employés jusqu'ici en Europe, présentent plusieurs inconvénients; d'abord, certains tiennent beaucoup de place, presque tous offrent des difficultés pour nettoyer rapidement les vases et les claies, dont ils sont composés lorsque l'eau ou l'incubation elle-même y a déposé des impuretés; d'autres enfin, entre tous celui de Coste désormais abandonné, produisent, par la chute de l'eau, une trépidation qui nuit énormément à l'éclosion régulière des jeunes et, dans le cas de certaines espèces telles que le Corégou-Féra, rend les œufs absolument stériles, ce qui a retardé de plus de dix ans l'introduction de ce précieux salmonidé chez nous. Aujourd'hui que les Américains prennent les devants sur nous, pour le repeuplement de leurs eaux, les perfectionnements abondent. Quand on agit sur des quantités d'œufs aussi énormes que celles qu'ils mettent en expérience chaque saison, il devient impossible de se servir des appareils mesquins et suffisants pour de petites portions d'œufs, que les pisciculteurs européens et français avaient inventés. C'est pourquoi nous voyons surgir deux systèmes d'applications nouvelles, également intéressantes : celles de *pleine eau* et celles de *laboratoire*.

En fait de méthodes de *pleine eau*, la plus simple t la première inventée là-bas, consista, tout bonnement, à transporter à l'endroit voulu, des poissons des deux sexes, jusqu'à ce que, le temps du frai ar-

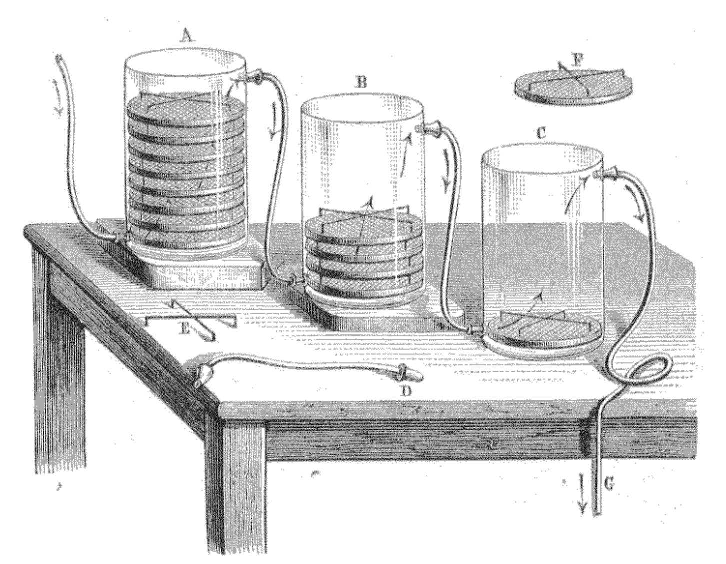
rivant, le terrain leur convenant et leur étant devenu familier, ils pondent, et les petits venant à bien, restent en possession de l'espace qui leur a été destiné.

Une seconde méthode ressemble beaucoup à la première, mais peut être pratiquée en eau courante et ouverte; elle a été employée en Amérique, dans plusieurs fleuves. Elle consiste à réunir, dans un enclos convenable, les poissons désirés au moment de la maturité et du frai et à les lâcher lorsque la ponte et la fécondation sont accomplies, sans prendre aucun soin spécial des œufs eux-mêmes.

La troisième méthode est spécialement pratiquée par les Chinois; elle consiste à recueillir les œufs fertilisés après qu'ils sont pondus et abandonnés, soit en les ramassant sur l'eau lorsqu'ils flottent ou le long des corps auxquels ils adhèrent; mais cela ne se peut faire que pour des espèces particulières, dont les œufs ont des propriétés spéciales.

Viennent ensuite les méthodes que l'on peut appeler *artificielles*, telles que les boîtes et appareils flottants ou fixes.

Mais sans les décrire, nous arriverons aux appareils de *laboratoire* proprement dits. Au premier rang nous placerons le *bocal d'éclosion* de M. T.-D. Ferguson, de Baltimore, l'un des commissaires des pêches du Maryland. C'est tout simplement un bocal de verre à deux tubulures opposées l'une à l'autre, l'une au fond, l'autre au bord. On réunit une série de ces bocaux ABC au moyen de tubes en caoutchouc munis de bouchons, que l'on place dans les tubulures, comme le montre notre figure.



Nouveau système américain de vases d'éclosion des œufs de poissons.

Le perfectionnement véritable de cet appareil consiste, comme dans celui de M. C. Holton, à faire laver les œufs par une colonne d'eau ascendante qui, par conséquent, tend à enlever toutes les impuretés et à les emporter au dehors. L'eau sera donc introduite par le tube H, qui arrivera au fond du premier bocal A, puis, elle coulera, du haut de celui-ci, dans la tubulure du fond de son voisin B, et ainsi pour C et à la suite.

Chaque bocal sera muni, au fond, d'un support E, formé de deux morceaux de fil de fer recourbés, s'unissant l'un l'autre à angles droits et soudés ensemble ou attachés par quelques tours de laiton. Ce support sera assez haut pour élever le premier plateau au-dessus de l'ouverture par laquelle arrive l'eau. Les œufs sont placés sur un plateau circulaire qui s'ajuste parfaitement au bocal, et qui est fait de toile métallique dont le bord est protégé par un rebord de fer-blanc. Chaque plateau est muni d'un châssis de fil de fer F de la même forme et dimension que le support E, mis au fond du bocal. Ces sortes de châssis servent à deux fins : comme poignée pour soulever les plateaux et comme pieds pour soutenir les plateaux placés au-dessus; on fera bien de vernir ces fils de fer pour en éviter l'oxydation.

On met ainsi cinq ou six plateaux dans chaque bocal. Cela fait, on confectionnera une boîte ronde en bois mince ou en papier imperméable pouvant se poser librement sur le bocal par le haut, et on aura soin de pratiquer une entaille dans le bord retombant, afin de laisser passer le tube à eau. On obtiendra ainsi, tout à la fois, un écran qui éloignera la lumière et un couvercle commode de chaque bocal. Cela complétera l'appareil, surtout destiné à des éducations improvisées. L'eau qui alimente un aquarium suffit pour faire marcher un appareil assez important; on peut employer le premier bocal comme filtre en couvrant les plateaux de flanelle à travers laquelle l'eau devra passer pour atteindre le second bocal, puis tous les autres, et finalement être lâchée dans l'aquarium qu'elle doit alimenter.

Ce petit appareil a parfaitement réussi à l'inventeur, pour faire éclore pendant les deux dernières saisons plus de quinze cents œufs de salmonidés par jour ; il employait les œufs de truite, truite saumonée et saumon, et le tout était installé dans sa bibliothèque, près de son aquarium.

Un regard, en découvrant chaque bocal tandis que tout marche, suffit. Si un dépôt s'est fait en bas, si de jeunes poissons sont nés, il suffit de retirer un instant le bouchon du fond pour que le tout soit enlevé en un clin d'œil sans toucher aux plateaux.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

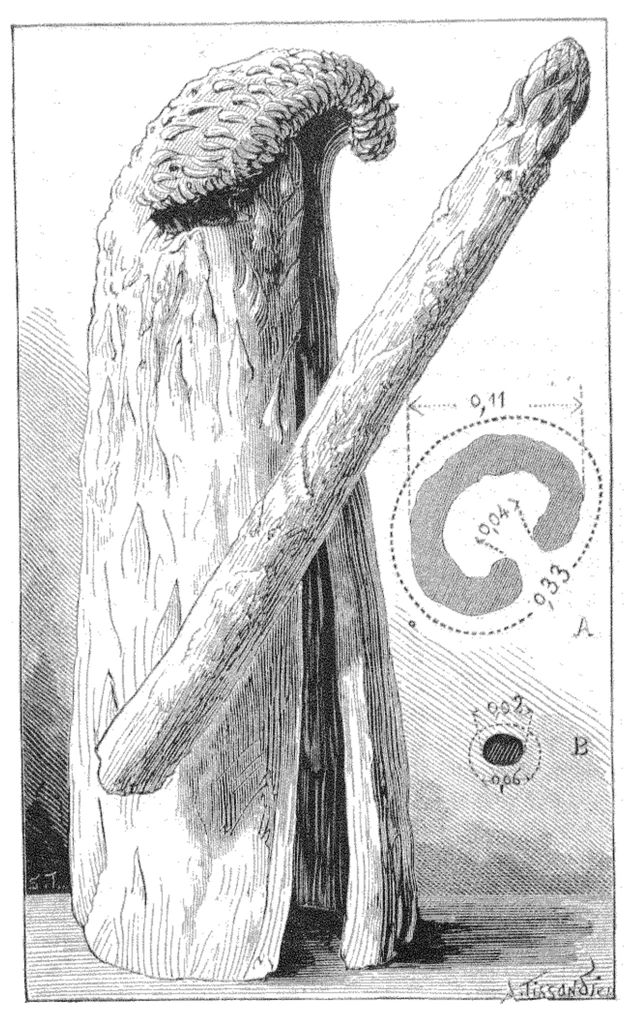
CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

LA CULTURE DES ASPERGES

A ARGENTEUIL ET LA FASCIATION.

Parmi les légumes qui figurent le plus avantageusement sur nos tables, dans la saison printanière, il faut citer en première ligne l'asperge qui, par sa saveur agréable et ses propriétés médicales, se recommande à tous les amateurs de primeurs gastronomiques.

La culture de l'asperge est toute parisienne ; dès le dix-huitième siècle, elle avait déjà acquis une certaine importance dans les environs d'Argenteuil, qui est son principal lieu de production. A cette époque, cette culture se faisait en plein champ, comme cela a lieu maintenant encore dans les diverses autres contrées de la France, notamment dans le Laonnois et le Soissonais. M. Dubost, qui a écrit dans les *Annales agronomiques* (nouveau recueil publié sous la direction de M. P.-P. Dehérain), une notice sur le sujet qui nous occupe, raconte que, vers 1818, les vignerons eurent, pour la première fois, l'idée d'associer la culture de l'asperge à celle de la vigne. Aujourd'hui, cette révolution est un fait accompli et actuellement le territoire d'Argenteuil fournit à lui seul, grâce à cette économie de terrain, pour 4,000 à 5,000 francs environ d'asperges par an, à l'hectare.



Fasciation de l'asperge. — Asperge de 11 centimètres de diamètre, poussée à Argenteuil (représentée à côté d'une asperge de dimension normale de 2 centimètres de diamètre). — A. Coupe de l'asperge anormale d'Argenteuil. — B. Coupe de l'asperge normale.

La plantation de l'asperge se fait, en mars et en avril, au moyen de griffes obtenues par semis dans des pépinières ; dans une terre franche, légère, bien ameublée, isolée autant que possible des arbres fruitiers, des bosquets ou des bois, on défonce le terrain à 0m,40 de profondeur.

On fait des fosses de cette dimension, dont on garnit le fond de fumier. Ces fosses sont séparées les unes des autres de 90 centimètres ; au centre de chacune d'elles, sur un petit monticule de terre disposé à cet effet, on dépose la griffe en étalant ses racines à plat et en tous sens ; puis on recouvre le tout de terre et de quelques poignées de fumier.

La plantation une fois établie, on ménagera l'entrée de l'air en remuant de temps en temps le sol, es on aura soin de rechercher pendant la rosée du matin, pour les détruire, les limaces et les limaçons, les criocères, insectes qui déposent leurs œufs sur les asperges, les vers blancs, les taupes, etc., qui détruisent ou endommagent les plantations.

Au mois d'octobre, par un temps beau et sec, on coupera les tigelles d'asperges à 0m,15 au-dessus du sol. Les asperges seront fumées légèrement, l'engrais sera recouvert de suite par 0m,07 de terre, la plus meuble qu'on aura près de soi, et on fera sur les turions un petit monticule de forme conique, ayant de 4 à 5 centimètres de hauteur.

Les mêmes précautions étant prises chaque année, on pourra, la cinquième année, commencer à cueillir des asperges. M. Louis Lhérault, l'un des plus adroits cultivateurs d'Argenteuil et qui nous a communiqué ces renseignements, recommande expressément, pour avoir de belles asperges, de les cueillir, une ou deux fois par jour, de préférence le matin ; il ne faut jamais couper les asperges, mais les détacher en inclinant un peu l'asperge et en lui faisant subir une légère torsion, qui permet de la détacher facilement de la souche.

En prenant toutes ces précautions, et en empêchant, au moyen de buttages faits avec soin, l'action de la lumière sur l'asperge, on pourra obtenir des sujets de toute beauté, d'un diamètre extraordinaire

et dont le prix, suivant la saison, pourra varier de 25 centimes à 5 francs la pièce.

Une botte de ces belles asperges se vend couramment 6 à 8 francs au commencement de la saison, c'est-à-dire dans le mois de mai ; en primeur exceptionnelle, la valeur d'une botte d'asperges pourra s'élever de 40 à 50 francs.

En moyenne, on estime qu'une griffe d'asperge cultivée dans la vigne rapporte 1 franc par an, pendant sa période de rapport, c'est-à-dire pendant 10 à 15 ans ; quelques griffes ont produit jusqu'à 25 francs par an.

Sous l'influence d'une fumure considérable, la culture de l'asperge peut être forcée et donner des sujets plus beaux et d'un volume plus considérable ; mais, il se produit alors quelquefois un singulier phénomène : la tige s'aplatit, se contourne en cylindre ou en hélice et l'asperge prend un aspect étrange et bizarre. Ce cas de tératologie végétale est connu sous le nom de fasciation.

Nous donnons ici un exemple extraordinaire par ses dimensions, de cette véritable maladie de la plante. L'asperge en question (voir la gravure ci-contre), cueillie par M. Caillé, à Argenteuil, vers le milieu de juin dernier, mesure 33 centimètres de tour ; sa tige, aplatie et enroulée, portant à son extrémité des fleurs sessiles, simule une asperge volumineuse dont la partie centrale se serait atrophiée ; mais on peut voir que telle n'est pas la nature du phénomène, puisque les fleurs se sont aussi bien développées à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Un cas analogue a été observé pour la première fois sur l'asperge en l'an VI. Moquin Tandon en a dit quelques mots assez obscurs dans sa tératologie végétale ; enfin quelques exemples de cette anomalie ont figuré dans ces dernières années au Muséum.

A Argenteuil, la fasciation des asperges se produit journellement et il n'est pas de cultivateurs qui n'en recueillent chaque année, quelques exemples.

L'asperge n'est pas du reste la seule plante qui soit sujette à cette singulière maladie. On l'observe sur le Linaria purpurea, dans les primevères, les sedum, etc. Il y a actuellement, au Muséum, un frêne et un sureau qui présentent cette anomalie, si singulière, et ce qu'il y a de plus curieux, c'est qu'on peut reproduire indéfiniment, par boutures, la même maladie sur l'une et l'autre de ces espèces. X.

LE DESCOBRIDOR

MANUEL GODINHO DE HEREDIA.

NOTICE POUR SERVIR A L'HISTOIRE DES DÉCOUVERTES EN OCÉANIE AU COMMENCEMENT DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE.

Le 23 mars dernier, le ministre du Portugal à Paris, M. José da Silva Mendez-Leal, adressait à l'Académie des sciences copie d'une lettre découverte à la fin de 1874 dans les archives de Torre do Tombo et à laquelle les savants portugais croyaient devoir attacher assez d'importance pour en avoir fait exécuter des épreuves photographiques en grand nombre. Cette lettre, sans lieu ni date, mais d'une grosse écriture paraissant se rapporter au commencement du dix-septième siècle, était signée *J. M. Godinho de Eredia*, et adressée à un personnage qualifié d' *illustrissime seigneur*. On y pouvait lire que le dit Godinho, n'ayant pu obtenir une audience qu'il avait plusieurs fois sollicitée, écrivait au personnage pour lui faire ses condoléances au sujet de la mort de don Vasco de Gama, et pour l'entretenir d'une entreprise à diriger vers une île appelée l'*île de l'Or*, dont la situation n'est pas indiquée, mais qu'il faut gagner de Timor, d'Ende (Florès) ou de Sabbo (Savou).

M. Mendez-Leal, qui transmettait le fac-simile de cette pièce, M. Boussingault, qui en a donné la traduction, ont supposé que cette île de l'Or était l'Australie, et ce dernier a même fait remarquer qu'il était bien extraordinaire qu'un marin Portugais ait eu connaissance, à une époque aussi ancienne, de l'existence dans cette terre de l'or qui n'y a été découvert qu'en 1848, et dans des régions situées d'ailleurs bien loin vers le Sud.

La presse s'est émue de la lettre de Godinho, et plusieurs publicistes, s'emparant de l'identification hypothétique qui venait de se produire entre l'*Ilha do Oro* et l'Australie, mais ayant compris que la lettre faisait allusion à la mort du grand Vasco de Gama, se hâtèrent de conclure que le document présenté à l'Institut démontrait que les Portugais avaient eu connaissance du continent Austral, vers 1524, année de la mort du célèbre navigateur qui alla le premier aux Indes par le cap de Bonne-Espérance.

Le même document, présenté quelques jours plus tard à la Société de géographie de Paris ne pouvait y rencontrer ni l'accueil réservé d'un corps savant incomplètement informé, ni l'enthousiasme irréfléchi d'un journalisme peu disert. Les géographes, un peu versés dans l'étude des documents de cette époque, savaient qu'un cosmographe ayant exactement les mêmes noms et prénoms que celui de la lettre, avait vécu dans les Indes portugaises, à la fin du seizième et au commencement du dix-septième siècle, c'est-à-dire pendant la période indiquée par l'écriture du document mis à l'étude. Ils connaissaient des extraits de plusieurs de ses écrits, et avaient pu lire son nom sur certaine carte ancienne qui lui faisait jouer un rôle dans la découverte de terres situées au sud de la Sonde. M. Codine rappela sommairement les indications relatives à Godinho, fournies par M. Major, du *British Museum*, de 1861 à 1868, et par M. Ruelens, de Bruxelles, en 1871, tandis que M. Maunoir résumait les documents cartographiques du *seizième* siècle, relatifs aux terres australes. Ni l'un ni l'autre de ces savants géographes n'avaient eu toutefois connaissance des textes les plus importants sur les découvertes de Godinho, retrouvés à la Bibliothèque nationale

par un voyageur français fort au courant des choses de Portugal, M. Léon de Cessac. Ces textes, qu'il nous a mis en main, combinés avec ceux dont il vient d'être fait mention, pourront permettre de reconstituer un jour, d'une manière assez complète, la physionomie intéressante du cosmographe indien. Je ne veux, pour le présent, que tracer une esquisse de cette curieuse figure, et montrer que si Godinho n'a point eu l'honneur de découvrir l'Australie, comme plusieurs l'ont affirmé, il n'a pas été, du moins, sans rendre quelques services à la science et à son pays, pendant le cours de sa remuante existence.

Peu d'hommes ont pris soin autant que ce géographe de leur réputation future, peu de gens de science surtout ont conservé avec cette minutieuse attention le récit détaillé des faits et gestes qui les concernent. Godinho, vaniteux à un point que l'on ne saurait dire, a traité sa biographie (*Sumario da vida*), avec une complaisance sans égale ; nous savons le jour et l'heure exacte de sa naissance, les noms de tous les membres de sa famille, etc., etc. Il nous met au courant de ses goûts et de ses aptitudes, se montre avec une emphase tout asiatique « dressant des cartes très-curieuses de l'Inde orientale et de l'Asie, réformant les antiques descriptions des mappemondes et théâtres avec de nouvelles descriptions et chorographies du Cathay et de l'Inde méridionale, » etc., etc. Il énumère pompeusement ses titres et fait connaître par le menu les distinctions et les récompenses dont il a été l'objet. Enfin, et c'est le côté le moins fastidieux de cette oraison funèbre *ante mortem*, il donne le récit de ses opérations scientifiques à la tête desquelles se place la tentative dont il est question dans la lettre dont nous parlions en commençant cet article.

Avant d'arriver à la description des entreprises du cosmographe Godinho, il convient de résumer brièvement l'histoire de sa vie dégagée des ornements dont il s'est plu à l'embellir. Les renseignements que fournit le *Sumario da Veda* sont en effet de nature à jeter quelques lumières sur le personnage.

On s'explique mieux son étrange vanité quand on sait qu'il était né métis, et le fait d'avoir étudié dans un couvent de Jésuites explique toute cette érudition géographique dont il fait étalage et qu'on ne rencontre à cette époque que dans les établissements de cette compagnie.

Manuel Godinho de Eredia était né à Malacca le 16 juillet 1563. Il était le dernier de quatre enfants issus du mariage de Juan de Heredia Aquaviva et de Dona Helena Vessiva, fille de Don Juan, roi de Supa de Macassar, et « propriétaire de l'état de Machoquique. » D'abord élève du collége de la Compagnie de Jésus à Malacca, il part à treize ans, en 1576 par conséquent, pour Goa où il va terminer ses études au séminaire des Jésuites de cette ville. En 1579, il entre dans la Compagnie, et l'on y utilise ses aptitudes en lui donnant à professer les mathématiques. La passion naissante du jeune novice pour la géographie se manifeste bientôt avec assez de force pour lui faire quitter l'ordre (1580). Il devient cosmographe-major de l'État, et c'est dans l'exercice de cette fonction que la lecture de Marco-Polo, de Vartomanus, etc., l'étude des cartes et des portulans, et les récits colportés par quelques navigateurs des îles de la Sonde, appellent pour la première fois son attention vers les terres australes.

C'est probablement à cette première période de sa vie qu'appartient en partie l'*Informação da Aurea Chersoneso ou Peninsula e das Ilhas Auriferas, Carbunculas e Aromaticas* qu'Antonio Lourenço Caminha a publiée en réimprimant les *Ordenacãos da India do Senhor Rei D. Manoel* (Lisboa, Imp. Reg. 1807 in 8°, p. 65 à 151). M. Major a tiré de cet opuscule le récit d'un voyage exécuté par des pêcheurs de Solor à une île appelée l'*Ile de l'Or* et dont Godinho s'empresse de transmettre la nouvelle.

Alvarez de Saavedra, touchant en 1528 en un point indéterminé sur une côte située à deux cent cinquante lieues dans le sud de Tidor, son point de départ, avait désigné les terres qu'il venait de découvrir sous le nom d'*Ile d'Or* (Herrera. *Decad.* 4, l. 1 et suiv. De Brosse. *Hist. des Navigat, aux terres australes*, t. I, p. 159). L'histoire racontée à Godinho et recueillie par lui pour son gouvernement n'était-elle pas une réminiscence de cette expédition, transfigurée par l'imagination de quelque matelot malais intéressé à flatter les passions géographiques de son interlocuteur ?

Quoi qu'il en soit, Godinho écrivit que des pêcheurs de Lamakera, île de Solor, surpris par une tempête épouvantable, ont été emportés en cinq jours de temps vers une *île d'Or*, située dans la mer de l'autre côté de Timor, en face la côte sud de cette île. Les malheureux pêcheurs n'avaient rien mangé pendant l'ouragan. Ils vont à terre pour faire des provisions, et au lieu des yams et des patates qu'ils cherchaient, ils découvrent tant d'or qu'ils peuvent en charger leur bateau. Une autre tempête les prend au retour et les pousse à Ende (Florès). Ende et Lamakeres veulent refaire ensemble un voyage si lucratif, mais il leur est impossible de réaliser leur projet.

Ce conte fantastique suffit à enflammer l'imagination de Godinho. Le cosmographe-major, préposé par instructions du 14 février 1594, datées de Lisbonne, au service des découvertes destinées à ***ajouter de nouveaux patrimoines à la couronne de Portugal*** et à ***enrichir la nation portugaise***, s'empare d'un si merveilleux récit, et dans un rapport adressé à l'amiral vice-roi Francisco da Gama, comte de Vidiguerra, il s'efforce, après avoir fait valoir le signalé service qu'il rend à la couronne et mis en relief, sans la moindre réserve, son ***habileté*** comme capitaine, et sa ***science*** géographique, de déduire les nombreuses raisons qui doivent lui valoir l'assistance du pouvoir dans ***l'entreprise de l'or***. E. Hamy.

— La suite prochainement. —

LES PROGRÈS DE LA TÉLÉGRAPHIE

LE JACQUARD ÉLECTRIQUE DE SIR CH. WHEATSTONE[1].

L'introduction du métier Jacquard a produit une révolution considérable dans l'industrie du tissage. On sait que, dans ce système, les divers fils qui doivent concourir à former le dessin de l'étoffe, se rangent automatiquement entre les mailles de la trame.

Une combinaison mécanique, simultanée avec le mouvement de la navette, remplace le travail manuel, pénible et compliqué, des anciens tisserands. Une bande continue de *cartes* passe successivement sur le registre du métier, et se présente à chaque coup de navette. Les cartes sont perforées de façon à ce que les trous représentent une partie complète de l'échantillon, et à ce que chaque trou contrôle l'élévation de l'un ou plusieurs des fils dans la chaîne. Des aiguilles, abaissées au passage des trous, distribuent les fils par groupes dans l'ordre voulu par le dessin, la navette passe au-dessous, et la carte, suivant le registre, reproduit automatiquement le modèle préparé. C'est le principe du métier Jacquard que Sir Ch. Wheatstone a employé pour *tisser* les courants électriques expédiés sur une ligne, et reproduire sur le papier, à la station correspondante, le modèle électrique.

Le métier Jacquard tisse rapidement, parce que le travail mécanique, occasionné par la préparation du modèle, s'effectue avant de placer celui-ci sur le métier. Il en est de même pour l'*imprimeur automatique* ou *Jacquard électrique*; la vitesse de transmission est considérable.

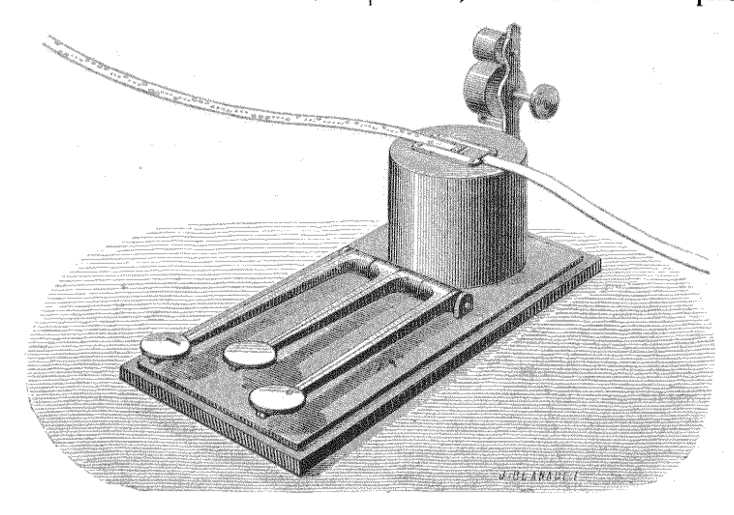
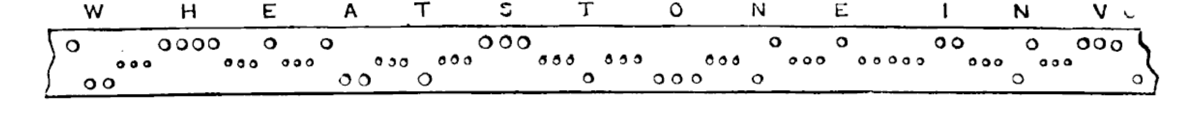


Fig. 1. — Le Jacquard électrique de sir Ch. Wheatstone. — Perforateur.

Les cartes employées sur le métier électrique pour régler la succession des courants et des groupes de signaux sont préparées avant d'être placées sur l'instrument, de sorte que le temps employé à transmettre un nombre quelconque de courants et groupes de courants pour représenter des lettres et des mots, est réduit au minimum. Pour des transmissions électriques, cela est important : le prix du travail manuel par minute étant inappréciable, comparé à la valeur d'une minute dans l'occupation d'un fil télégraphique d'un développement



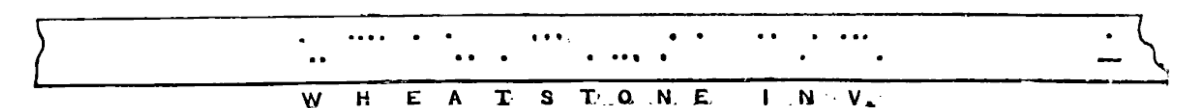


Fig. 2. — Papier perforé et dépêche reçue.

considérable, et dont la construction a coûté une somme élevée.

Obtenir le maximum de travail sur un fil en un temps donné est l'un des problèmes de la télégraphie mécanique; le succès commercial de ces entreprises dépend considérablement de la vitesse à laquelle les courants électriques peuvent être envoyés sur un fil d'une longueur donnée. Cette vitesse est réglée par la rapidité avec laquelle les courants peuvent s'émettre sur le fil sans confusion, c'est-à-dire sans se mêler en traversant le conducteur, de façon à ne pas produire ainsi à l'extrémité éloignée un trait absolument continu. Pour cela, les courants doivent traverser le fil à des intervalles égaux, et avoir une égale durée. C'est ce que le Jacquard électrique Wheatstone réalise parfaitement; nous allons expliquer maintenant comment le modèle électrique est tissé.

L'appareil se compose de trois parties distinctes, l'une servant à la préparation de la carte du métier

[1] Traduit du journal anglais *Nature*.

électrique, pour régler la succession et la série des courants de l'écriture électrique; l'autre, le métier, qui fera passer les courants ainsi groupés dans la ligne; et le troisième remplit la fonction de la navette, c'est-à-dire de l'organe qui enregistre les courants émis sur la ligne, et les transforme en symboles représentant des lettres, des mots et des phrases.

Le message à envoyer est d'abord poinçonné, arrangé en *points* et *traits* de l'alphabet Morse, sur

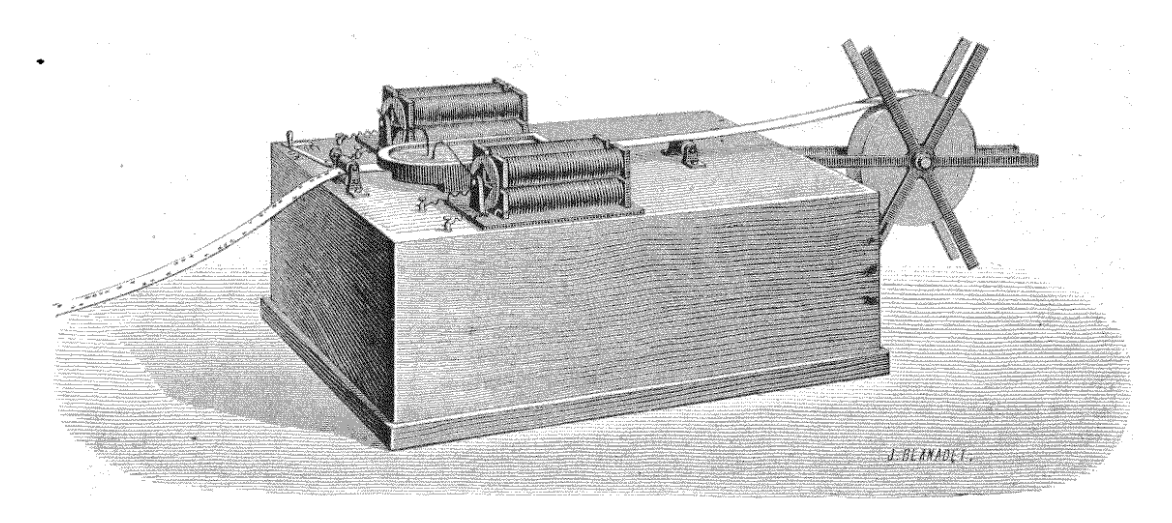


Fig. 3. — Le Jacquard électrique de sir Ch. Wheatstone. — Récepteur.

un ruban de papier continu, au moyen d'un instrument appelé *perforateur*, que l'on voit en la figure 1, sous une forme élémentaire. Chacune des trois touches perfore, lorsqu'elle est abaissée, un petit trou rond dans le ruban de papier; la touche de droite est pour les points, celle de gauche pour les traits, celle du milieu sert à l'espacement mécanique des trous, elle est indispensable au mouvement régulier du ruban sur le métier ou *transmetteur*.

La machine à perforer est construite de façon à

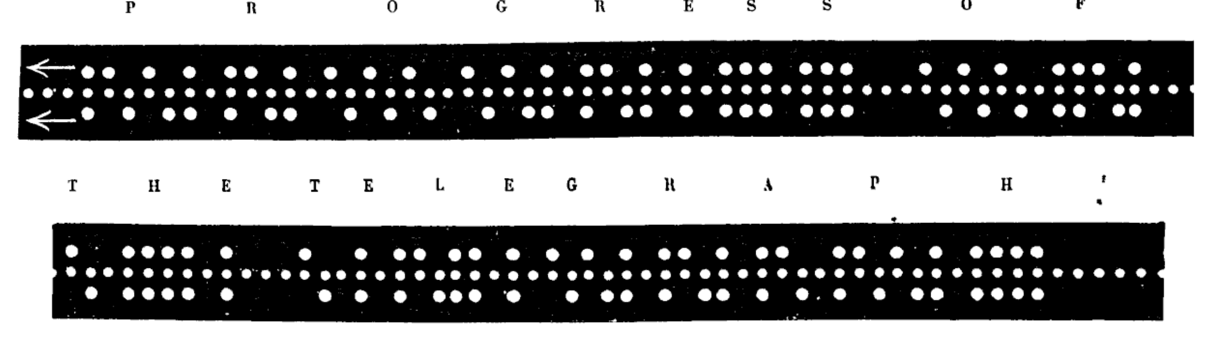


Fig. 4. — Papier perforé pour la transmission (Nouveau système).

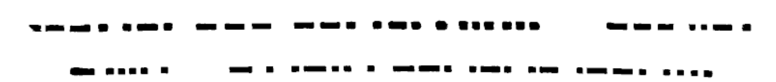


Fig. 5. — Dépêche reçue.

ce que, par la dépression d'une clef quelconque, une triple action est accomplie : savoir, le ruban de papier est fixé dans la machine pour recevoir la perforation, puis le trou est formé par la dépression sur le papier d'une pointe en acier; enfin, un mouvement mécanique, qui d'abord a maintenu le papier dans la direction suivant laquelle entre le ruban, fait, après la formation automatique du trou, avancer le papier, et le place à la distance requise pour la réception du trou suivant.

C'est ainsi que la pression successive des poinçons respectifs produit sur le ruban de papier les séries de perforations voulues pour représenter des lettres, et des groupes de lettres constituant des mots. Le poinçon du milieu, outre qu'il espace mécaniquement les perforations pour assurer leur pas-

sage régulier dans le *transmetteur*, sert, par sa pression individuelle, à distancer convenablement les lettres et les mots des dépêches. La figure 2 fait voir, dans les dimensions naturelles, l'aspect du papier ainsi préparé. La dépêche est donc écrite et composée sans qu'on utilise le fil, le temps que prend cette préparation n'est pas enlevé à la transmission; on réalise ainsi un avantage d'économie notable sur les systèmes fonctionnant par un mode de travail manuel lent, traînard, accaparant inutilement le circuit.

La seconde partie, ou le *transmetteur* du système Wheatstone, est l'appareil qui envoie sur le fil automatiquement les courants dans la succession préparée par le *perforateur*. Dans ce fonctionnement, qui a beaucoup de ressemblance avec la manière dont les cartes perforées Jacquard régularisent l'élévation et l'abaissement successifs de la chaîne sur le métier, le ruban de papier perforé avance pas à pas à travers la machine. Il est arrêté à chaque oscillation d'un petit balancier, dont le mouvement est réglé de façon à ne laisser avancer le papier que d'une portée correspondant exactement à l'espacement des perforations. Le relèvement d'une pointe, qu'élève et abaisse alternativement le va-et-vient du mécanisme oscillatoire, fait avancer automatiquement le papier à dépêches. Deux autres pointes à contacts à ressorts, représentant respectivement le pôle positif (cuivre), et négatif (zinc) d'une pile, sont actionnées par le même mécanisme, au moyen de cames excentriques.

Ainsi, lorsque le ruban de papier avance pas à pas et automatiquement, dans une succession rapide, sous l'action d'une pointe centrale, si une perforation *à passage de courant* se trouve en position, au moment du passage du ruban de papier sur l'une ou l'autre pointe, cette perforation est effectuée par la pointe voulue; un contact métallique est établi entre la pile et l'instrument, et donne un courant sur la ligne, positif ou négatif, d'après la position de la perforation et l'élévation de la pointe correspondante.

Si aucune perforation dans le papier bande n'est en position au moment de l'élévation automatique des pointes respectives, celles-ci retombent par l'influence compensatrice des ressorts de réglage, et un mouvement *muet* est effectué, qui ne laisse passer de la pile aucun courant dans le circuit.

On conçoit donc que l'action du *transmetteur* est aussi triple, quant au passage du courant et au mouvement du papier. D'abord, chaque oscillation du balancier entraîne le papier-bande de la distance exacte dont la dépression de la clef dans le perforateur avance la bande à dépêche. Ensuite, lorsque le papier-bande a été ainsi avancé, il est momentanément maintenu pour recevoir l'introduction de la pointe respective, et compléter le contact de pile, suivant la place de la perforation. Enfin, si nulle perforation correspondant à un passage de courant sur la ligne ne se trouve en position, un mouvement *muet* de pointe a lieu, et le papier est simplement avancé automatiquement, d'un mouvement régulièrement saccadé.

Outre le mécanisme des trois cames excentriques servant à la marche du ruban, à l'élévation des pointes, et au passage d'un courant en circuit, par suite du concours d'une perforation dans le papier-bande avec l'élévation d'une pointe, un quatrième mouvement de contact électrique fort important est effectué à chaque oscillation du petit levier. Ce mouvement est indépendant de l'élévation des pointes; il établit un contact momentané entre la ligne et la terre, après chaque élévation successive de l'une ou l'autre pointe à passage de courant.

La nécessité de cette décharge dans la terre pour rendre la ligne libre a pour cause le résidu, dans le fil isolé, d'une portion du courant émis; s'il n'était éliminé, il affaiblirait le courant subséquent, qui peut être de nom contraire, et diminuerait la propriété de transmission rapide de la ligne.

Grâce à un ingénieux arrangement de contacts électriques, perfectionné par M. A. Stroh, à la grande habileté duquel, pour tout ce qui concerne des problèmes électriques ayant un caractère mécanique, M. Wheatstone doit la perfection absolue du mécanisme de sa télégraphie automatique, après chaque élévation successive des pointes, le fil du circuit est relié momentanément à la terre. Cette relation a lieu à chaque oscillation du petit levier, soit qu'une pointe traverse ou ne traverse pas une perforation. Un courant ne passant dans la ligne que par l'établissement d'un contact avec la pile, dans l'élévation de l'une ou l'autre pointe, la ligne est cependant établie *en décharge*, à intervalles égaux, réguliers, abstraction faite d'une charge actuelle, par l'élévation d'une pointe.

Dans cet arrangement mécanique, les contacts nécessaires avec la pile, et la décharge régulière de la ligne sont obtenus sans que l'on ait recours au travail manuel. Les erreurs sont évitées, car les machines n'oublient jamais leur enregistrement, elles ne se trompent point de marques : deux sources d'erreurs inhérentes au cerveau et à la main de l'homme. L'homme, bien qu'un être pensant, n'est point une machine, il est difficile à transformer absolument en automate, et s'il en était autrement, c'en serait fait de la valeur d'une invention, et le travail de la précision mécanique perdrait de son mérite.

Nous continuons la description du Jacquard électrique.

La succession rapide des courants envoyés sur le fil de ligne par le *transmetteur*, est enregistrée automatiquement à la station éloignée, au moyen d'un appareil appelé *récepteur* ou *imprimeur* qui marque, les uns après les autres, sur un ruban continu en papier, et avec la rapidité suivant laquelle les courants se succèdent sur la ligne, les *points* et *traits* du vocabulaire alphabétique Morse, lesquels correspondent aux trous du ruban perforé Jacquard,

La disposition de cet instrument est indiquée dans la figure 3. Le vocabulaire des *points* et des *traits* est représenté sur un papier-bande, à droite et à gauche d'une ligne centrale, par des points, figure 2. La ligne inférieure de points est lue pour les *traits*, et la ligne supérieure pour les *points*. Le papier-bande, par une propulsion mécanique, traverse la machine d'un mouvement continu en s'engageant sous un plateau contenant de l'encre ou un autre liquide coloré. Deux petites perforations sont pratiquées dans le fond de ce réservoir, à l'endroit où elles correspondent avec les points à imprimer sur le ruban, à mesure que celui-ci passe dans le réservoir. L'attraction capillaire empêche l'encre de couler. Deux électro-aimants, des deux côtés de l'encrier commandent deux aiguilles, ajustées de façon à être abaissées par l'action du courant. Plongeant dans l'encrier, elles passent dans les trous et apportent un petit point d'encre sur le papier-bande. Suivant que telle ou telle aiguille est abaissée, elle forme un *point* ou un *trait*, sans frottement, sans résistance mécanique autre que celle de l'encre contenue dans des tubes capillaires.

Les circuits électro-magnétiques sont arrangés de façon à ce que seules les aiguilles correspondantes soient actionnées par les courants venus des pôles positif ou négatif de la pile. L'impression des points est marquée sur la figure 2, au-dessous de la bande perforée qui a servi de modèle.

Dans une autre forme de l'imprimeur, le vocabulaire Morse est imprimé en lettres formées de *points* ou de *traits*, les groupes et succession de groupes forment des lettres et des mots qui correspondent exactement aux perforations de point et de trait du ruban Jacquard. Les figures 4 et 5 donnent la composition de la dépêche sur le papier perforé et l'impression automatique prise sur ce système du ruban perforé. Ici encore on se sert de l'attraction capillaire, mais d'une manière différente. Un petit disque à encre, molette en métal, sur un axe délicatement pondéré, capable d'une légère oscillation angulaire dans le sens latéral, obéit à un mouvement de va-et-vient de l'armature d'un aimant permanent, et est actionné par les courants alternatifs inverses qui du *transmetteur* passent dans la ligne. Une rotation rapide est donnée à la molette par la propulsion mécanique du papier-bande.

Le disque repose contre la surface du ruban de papier, de façon à ce qu'en recevant un mouvement dans un sens opposé, il se relève, tandis que dans la position neutre il est affranchi de tout contact. Le contact avec le papier produira des marques, points ou traits, selon que la durée de l'impression aura été plus ou moins longue ; le mouvement contraire produira l'espacement entre les marques d'impression.

Si les courants venus du ruban Jacquard ont des intervalles égaux et des directions alternatives, les espacements entre les signaux seront automatiquement réguliers. Le trait est l'effet de la rétention magnétique de l'armature qui agit sur la molette durant un temps double de celui du point, en raison du groupement des perforations qui forment le trait et qui donnent au courant qui traverse le circuit, une durée plus longue sans le renverser.

La disposition qui fournit l'encre au petit disque imprimeur est simple et efficace. Une roue métallique a sur son arête une entaille en forme de V ; elle est maintenue en rotation sur un encrier.

L'attraction capillaire remplit d'encre cette gorge d'une manière constante, de sorte que la périphérie de la molette qui tourne dans l'entaille est constamment et sans frottement imbibée d'une manière convenable. La molette peut ainsi enregistrer toujours les mouvemets de l'armature, à mesure que les courants passent du transmetteur dans le fil.

C'est par ces moyens si simples que M. Wheatstone a obtenu un transmetteur rapide, enregistreur sûr, appareil télégraphique indispensable de nos jours, donnant des transmissions par impression aux principaux centres commerciaux de l'Angleterre, et appliqué en France sur la ligne de Paris à Marseille.

Pour se faire une idée de la valeur du système automatique rapide sur des lignes télégraphiques d'un développement considérable, il suffit de comparer, dans les mêmes conditions, l'appareil Morse avec le Jacquard électrique.

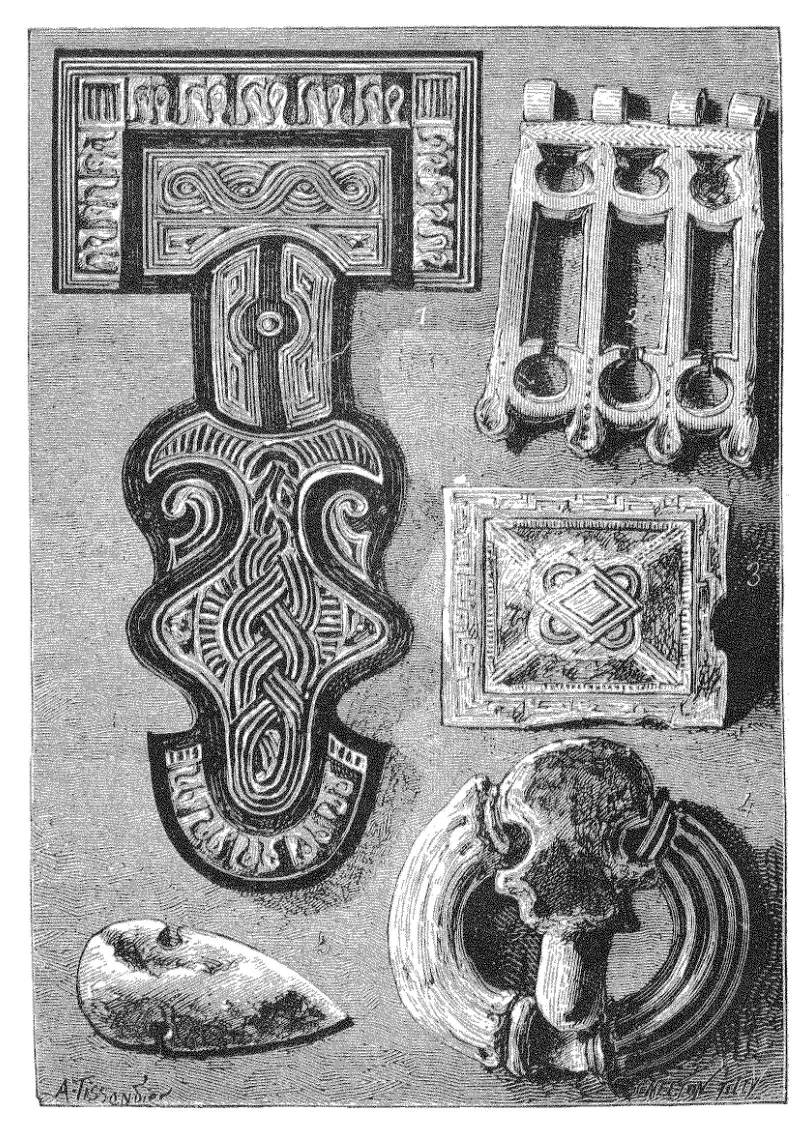
Pour utiliser un appareil alliant une telle célérité de transmission à d'aussi puissants moyens d'enregistrement, il devenait nécessaire d'adopter un système spécial de transmission et de réception, pour économiser le travail manuel et tirer du fil le maximum de rendement. Les dépêches passent donc en groupes à la machine qui doit les transmettre par le fil, ce qui veut dire que pour un circuit d'une longueur de 500 kilomètres, douze dépêches de 30 mots sont poinçonnées sur un ruban continu et envoyées par le transmetteur, à la fois, et *vice versa*. Le fil de Londres à Birmingham, par exemple, peut envoyer quatre groupes distincts de 12 dépêches chacun, et recevoir trois groupes semblables dans une heure. Cela équivaut à quatre-vingts dépêches de trente mots chacune ; sur une moyenne de cinq lettres par mots, cela forme un total de 12,600 lettres, et 210 lettres à la minute. Cela revient encore à quarante-deux mots par minute, en y comprenant tous accusés de réception et formalités d'usage.

Une semblable rapidité peut se maintenir par un beau temps ordinaire et n'exige qu'un personnel de cinq employés aux stations de réception et de transmission, à savoir : deux pour poinçonner les dépêches sur le papier-bande, deux pour écrire et transmettre, et un cinquième pour manier l'appareil, accuser les réceptions, demander les répétitions, etc. S'il s'agit de dépêches parlementaires ou de journaux, l'on obtient une rapidité beaucoup plus grande, d'abord parce qu'il n'y a plus nécessité de grouper les dépêches, et ensuite parce que généralement les transmissions n'ont lieu que dans un seul sens, que les dépêches soient reçues ou expédiées, circonstances qui réduisent considérablement le délai initial de

la transmission. Pour le fil d'Aberdeen à Londres, on peut arriver à quarante mots ; pour celui de Londres à Édimbourg, on obtient jusqu'à cinquante mots ; entre Newcastle-upon-Tyne et Londres, on est monté jusqu'à soixante, enfin, entre Glascow et Liverpool, jusqu'à cent vingt. La vitesse est en raison inverse de la longueur de la ligne. CH. BONTEMPS.

FOUILLES DE CARANDA

Dans son numéro du 18 octobre 1873, le journal *la Nature* a entretenu ses lecteurs de l'exploration faite par M. Frédéric Moreau d'un dolmen situé à Caranda, près Fère, en Tardenois (Aisne), ainsi que du résultat des premières fouilles opérées dans l'intérieur même de ce monument et qui avaient amené la découverte de divers objets intéressants de l'âge de la pierre polie.



Objets trouvés dans les fouilles de Caranda.
1. Grande fibule-agrafe en bronze, rehaussée de dorures. — 2. Plaque de ceinturon découpée à jour. — 3. Plaque ornementale. 4. Boucle de ceinturon en bronze. — 5. Terminaison de ceinturon.

L'existence de sépultures anciennes s'étant révélée dans le voisinage immédiat de ce dolmen, M. Frédéric Moreau a continué ses recherches pendant le cours de l'année 1874, sur une étendue de terrain qui peut être évaluée à un demi-hectare environ.

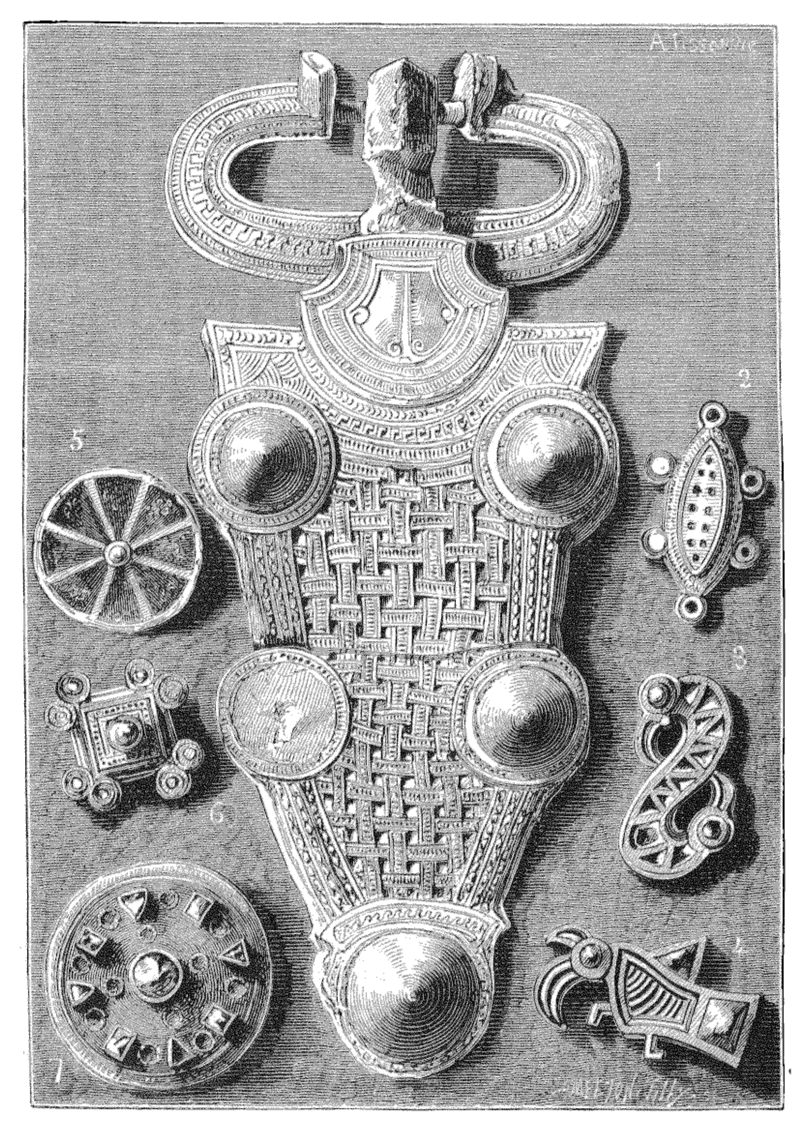
Ces recherches ont mis à jour un véritable cimetière, car près de 2,000 tombes ont déjà été explorées, et les objets de toute nature, ainsi que les nombreuses médailles qui y ont été recueillies, permettent de les attribuer avec une entière certitude aux époques Gauloise et Mérovingienne.

La première de ces deux époques est représentée par les grands couteaux ou scramasaxes en fer, les torques, bracelets et armilles en bronze; les colliers de grains d'ambre irrégulièrement taillés, et enfin par la poterie si bien caractérisée par sa forme particulière, sa cuisson imparfaite et sa pâte grossière.

Quant à l'époque Mérovingienne, elle est signalée par les spécimens les plus variés, dont nous nous bornerons à indiquer les plus importants.

Parmi les armes et instruments en fer figurent deux grandes épées — trois umbos ou milieux de boucliers, — plus de cinquante scramasaxes et couteaux de toute grandeur.

Puis viennent en grand nombre les haches et fran-



1. Grande plaque de ceinturon en bronze. — 2. Fibule d'épingle en bronze, ornée de pâte de verre, blanche, jaune clair et vert foncé. — 3. Fibule en bronze doré, ornée de verres de couleur rouge vif. — 4. Fibule-épingle en forme d'oiseau, bronze doré, ornée de verres de couleur rouge vif. — 5. Fibule en forme de bouton en paillon et verres de couleur rouge vif. — 6. Fibule en forme d'agrafe, ornée d'un verre de couleur rouge au centre. — 7. Fibule en forme de bouton, ornée de verres de couleur et de petits cercles filigranés. (Objets trouvés dans les fouilles de Caranda.)

cisques, les framées, les pointes de flèches et de javelots, enfin les boucles et agrafes, poinçons et alènes, ciseaux et briquets, qui complétaient alors l'équipement du guerrier. Notre première gravure représente quelques remarquables plaques et ornements de ceinturons, dessinés d'après nature dans la belle collection de M. Moreau.

La série des objets en cuivre et en bronze est plus considérable encore. Elle comprend les plaques et contre-plaques artistement travaillées qui servaient tout à la fois à la fermeture et à l'ornementation du baudrier, les agrafes et les boucles des formes les plus diverses, les franges et terminaisons de ceinturons, boutons et garnitures de fourreau, etc., etc.

A ces objets il faut ajouter ceux qui étaient plus spécialement destinés à la parure et qui consistent en élégantes fibules, dont quelques-unes dorées ou recouvertes de verres de couleur et de paillons, en anneaux et bagues sigillaires, en boucles d'oreilles, épingles, styles, amulettes, etc., formant les plus gracieux et les plus élégants bijoux. (Voyez la 2e gravure ci-contre.)

Il faut enfin citer les colliers et les bracelets formés de perles d'ambre et de cristal, de verre ou de pâte de verre, dont trente ont été reconstitués par les soins de M. Frédéric Moreau.

Plus de trois cents vases, burettes et écuelles représentent la céramique. Mais rien ne saurait égaler l'intérêt offert par les verreries. Des coupes, des calices, des cornets, aussi remarquables par l'élégance que par la variété de leurs formes, ont pu être retirés intacts des sépultures, et viennent attester qu'à l'époque Mérovingienne le sentiment artistique était plus développé, les procédés industriels plus avancés, qu'on n'est généralement porté à le croire.

Les découvertes faites à Caranda embrassent donc une longue suite de siècles qui commence à l'âge de la pierre polie pour se prolonger à travers les périodes Celtique, Gauloise et Mérovingienne jusqu'aux confins de l'époque Karolingienne.

C'est là un précieux ensemble de documents qu'il est fort rare de trouver réunis sur un même point, et dont l'examen comparatif et simultané est assurément bien digne de curiosité et d'intérêt.

Mais les fouilles de Caranda devront, à un point de vue plus général et plus élevé, attirer l'attention du monde savant. Elles ont, en effet, révélé un fait resté presque inconnu ou inaperçu jusqu'ici : *l'existence, dans les tombes de l'époque mérovingienne, d'instruments en silex taillés*. Les innombrables spécimens recueillis par M. Frédéric Moreau ne peuvent laisser aucun doute à cet égard. C'est aux hommes compétents qu'il appartiendra de déterminer dans quelles conditions et dans quel but, ces muets témoins d'un lointain passé, ont été déposés auprès des dépouilles mortelles des populations qui nous ont précédés sur notre sol.

GASTON TISSANDIER.

LES ILES BAHAMAS

Les îles Bahamas, qui portent aussi le nom de Lucayes, du mot espagnol *cayos* (rochers ou caïques), s'étendent suivant un grand arc de cercle depuis la Floride jusqu'à l'île d'Haïti. Cet immense archipel, qui ne comprend pas moins de 650 îles de formation madréporique, semble protéger Cuba contre les fureurs de l'Océan ; séparé de celle-ci par le vieux canal de Bahama, il est délimité au nord et séparé de la Floride par le nouveau canal de Bahama. C'est l'une des Lucayes, Guanahani ou San Salvador, première terre de l'Amérique que Christophe Colomb découvrit le 8 octobre 1492, récompense bien méritée d'une patience, d'un courage et d'une foi longtemps méconnus.

Ces îles, qui s'élèvent d'une façon abrupte du fond de la mer, et comme disent les marins, très-accores, sont séparées par de profonds canaux d'une navigation dangereuse. La population, très-clair semée sur un area qui n'embrasse pas moins de 3,021 milles anglais, atteignait, d'après le recensement de 1871, le dernier que nous possédions, le chiffre de 39,162 individus, se décomposant en 19,349 hommes et 19,813 femmes. Un assez grand nombre d'îles sont en effet désertes mais toutes bien que basses et renfermant de grands marais saumâtres ou des lacs profonds, jouissent d'un climat extrêmement sain, d'un air pur et peu chargé d'humidité. Aussi y envoie-t-on les malades atteints de phthisie, de névralgies ou de rhumatismes. La chaleur pendant l'été, du mois d'octobre au mois de mai, vacille entre 73 et 85° Fahrenheit et l'hiver n'est pas trop pluvieux. Les ouragans, qui sévissaient autrefois tous les deux ou trois ans, semblent devenir plus rares et l'on n'en a pas vu depuis 1866.

Les principales de ces îles sont : la grande Bahama presque déserte, la grande Abaco ou Lucaye, Eleuthera, San Salvador, Acklin, Inagua, Espiritu Santo, Yuma, Wathings presque entièrement occupée par un lac, et New Providence, qui possède la ville la plus importante de l'archipel : Nassau, qui compte 7,000 habitants.

Occupées en 1629 par des boucaniers anglais, les îles Lucayes leur durent, pendant une longue période, une grande prospérité. Le chef le plus renommé de ces écumeurs de mer, Blackbeard, fut tué dans d'une de ses expéditions à la côte de la Caroline du Sud. On voyait encore, il y a peu d'années, à Nassau, dans la rue de la Baie, un énorme cotonnier sous lequel, nouveau saint Louis, il rendait la justice quand il n'y faisait pas carrousse avec quelques gais compagnons, comme lui sans préjugés.

Plus tard ce furent les corsaires de la guerre d'indépendance des États-Unis qui trouvèrent un refuge toujours assuré dans les canaux peu connus des Bahamas. C'est à cette époque que Fincastle, lord Dunmore fut nommé gouverneur ; il existe encore, sous le nom de fort Fincastle, un joli bâtiment dont la silhouette extérieure rappelle curieusement la forme d'un vapeur à roues, et sa résidence d'été connue aujourd'hui sous le nom de l'Hermitage, se voit encore au milieu d'un beau bois de rouvres et de cocotiers.

Enfin, de nos jours, pendant la guerre de sécession, les Lucayes offrirent aux États du Sud de singulières facilités pour faire parvenir en Europe leurs marchandises ou pour en tirer de l'argent ou des armes. Ce fut le 5 décembre 1861 que le premier bâtiment confédéré arriva de Charlestown, avec 144 balles de coton, et, de ce jour jusqu'à la fin de la guerre, 397 bâtiments sudistes entrèrent à Nassau et 588 sortirent pour regagner les ports confédérés. Toute la durée de la guerre fut donc une ère de prospérité pour Nassau

devenue le séjour habituel des corsaires, des marchands de coton et des fabricants de rhum. En 1866, après la prise de Richmond, éclata sur les Bahamas le plus terrible ouragan qu'on y ait vu depuis un siècle. La mer, franchissant l'île Hog, retombait dans le port de Nassau en si énormes lames qu'elle atteignit souvent la galerie du phare, qui est pourtant à 60 pieds au-dessus du niveau de la mer. Les maisons et les forêts furent renversées et couchées à terre comme des roseaux ; en vingt-quatre heures, Nassau fut presque entièrement détruite et offrit le spectacle d'une ville mise à sac et incendiée par l'ennemi. Les pertes furent si considérables, la prospérité due à la guerre de sécession fut si profondément atteinte, que cette ville n'a encore pu se relever de cet immense désastre.

Le port de Nassau est protégé par un îlot de corail, l'île Hog qui lui forme un brise-lames supérieur à ceux de Cherbourg et de Plymouth, l'eau y est si claire qu'on aperçoit distinctement les petits cailloux du fond. Les rues sont d'une blancheur de neige rendue encore plus intense par la réverbération de collines calcaires, teinte fatigante pour l'œil et qu'il serait possible d'atténuer, si les propriétaires, en abaissant leurs murs de clôture, laissaient un peu plus apercevoir la verdure de leurs jardins. Nassau n'est pas seulement la principale ville de New Providence, c'est aussi la capitale des Bahamas. C'est là que siégent en effet l'Assemblée législative et le gouverneur. La résidence de ce dernier est bien située ; sur sa façade se déroule un magnifique escalier orné de la statue de Colomb. Si le pouvoir exécutif est entre les mains d'un gouverneur nommé par la couronne, la puissance législative est exercée par une Chambre haute de 12 membres et par une Chambre basse de 26 députés des districts, élus pour sept ans et au nombre desquels se trouvent souvent quelques nègres. La race noire est, au reste, admirablement représentée : grands et bien conformés, les nègres des Bahamas n'ont pas de vice particulier et, semblables en cela à bien des blancs, ils ne sont enclins qu'au vol et au dérèglement. Il faut que la moyenne des crimes et des délits soit bien basse pour que la prison, édifice récemment construit à grands frais, ne soit qu'à demi remplie. Quant à l'ancienne prison, qui a un faux air de mosquée, elle est devenue une bibliothèque publique où sont renfermés environ 6,000 volumes.

Superstitieux comme tous leurs congénères, les nègres des Bahamas ne s'embarqueraient pas pour la pêche aux éponges sans s'être assuré la protection d'un sorcier. Cette pêche, une des plus importantes industries de l'archipel, occupe 500 petits bâtiments de 10 à 25 tonnes. Ce n'est pas un travail facile et sans danger que celui d'arracher, avec un long crochet à deux ou trois brasses au-dessous de la surface de la mer, les éponges adhérentes au roc. Pour les apercevoir on se sert d'une lunette d'eau, simple boîte oblongue d'un pied carré, ouverte par en haut et fermée à sa partie inférieure par un verre ; en la tenant perpendiculaire, on peut voir tout ce qui gît au fond de l'eau. Les éponges récoltées aux Bahamas sont de quatre sortes : laine de mouton (sheep wool) qualité la plus estimée, récif (reef), velours (velvet) et gant (glove), et bien qu'inférieures aux plus belles éponges de la Méditerranée elles rendent encore de très-grands services en chirurgie, tandis que les plus communes sont appliquées au lavage des voitures. C'est généralement le samedi que rentrent les bateaux employés à la pêche des éponges : elles sont assorties le jour suivant, et le lundi mises aux enchères publiques. Seuls les membres de la corporation des éponges, et ceux qui font des offres réelles, peuvent surenchérir, ce qui se fait par soumissions écrites. La gravure que nous publions pourra donner une idée de ce qu'est cet important marché.

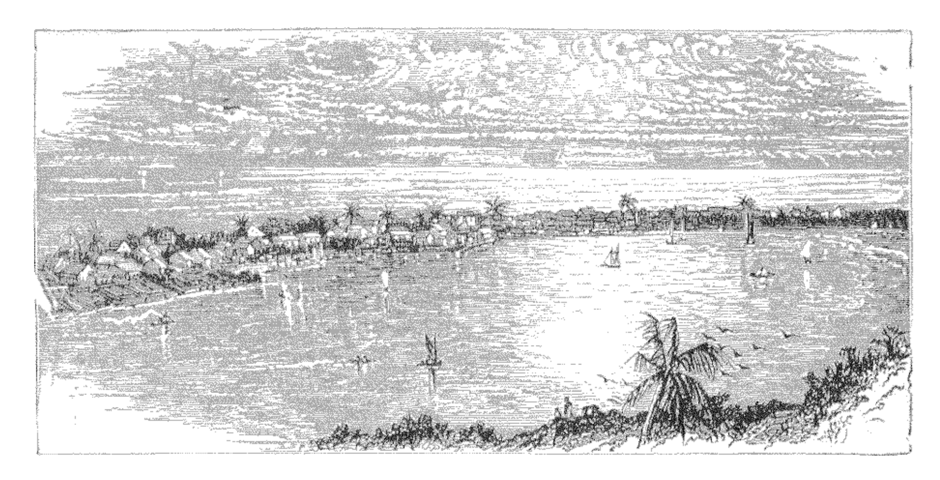
La pêche aux éponges a succédé à une industrie qui avait fait autrefois la réputation des Bahamas, industrie que favorisaient singulièrement les difficultés d'une navigation au milieu de canaux étroits et profonds. Les naufrages étaient fréquents, et, comme les anciens Bretons, les habitants des Bahamas ont été maintes fois soupçonnés de les avoir amenés par leurs fausses indications. Tout débris d'un naufrage était, il n'y a pas encore bien longtemps, vendu aux enchères à Nassau, et il a fallu toute la vigilance des compagnies d'assurances, aidée des nobles sacrifices du gouvernement métropolitain, qui a sillonné de phares les passes difficiles, pour mettre fin à ces pratiques barbares.

Une industrie, autrefois lucrative, mais qui a bien déchu de son ancienne splendeur, c'est la fabrication du sel. A l'exception de la seule Andros, qui semble être encore en voie de formation, aucune des nombreuses îles de l'archipel ne possède de rivières ou de lacs d'eau douce, tandis qu'on rencontre presque partout des lacs ou lagons aux eaux plus ou moins chargées de sel. C'est à Exuma, à Long-Island, à Rose-Island, à Inagua, que se récoltaient les immenses quantités de sel exportées aux États-Unis, commerce qu'ont sensiblement réduit les droits élevés imposés sur cet article.

Les environs de Nassau sont extrêmement pittoresques ; citons seulement les lacs de Killarney où abondent les canards sauvages et le fort Montague, au bord de la mer, d'où l'on jouit d'un splendide paysage. Au coucher du soleil ce sont, d'un côté, des bouquets de palmiers élevés et gracieux dont la brise du soir secoue doucement l'ondoyant feuillage, de l'autre la mer, qui vient expirer silencieuse sur le sable du rivage, au loin la ville et le port éclairés des feux du couchant. Si vous faites cette promenade à cheval, vous remarquerez deux choses : que les routes sont excellentes, et que les chevaux, nourris exclusivement de cannes à sucre, sont si maigres qu'ils rendraient jalouse Rossinante de joyeuse mémoire.

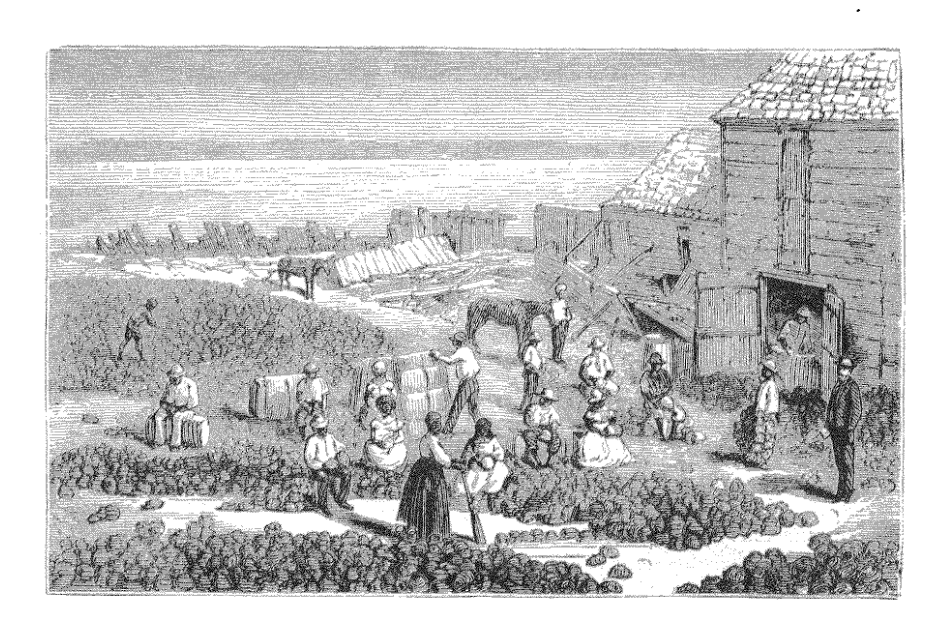
Bien que le sol soit formé d'une chaux grisâtre, facilement inflammable et que la couche de terre soit si mince qu'on pourrait réserver une place dans une maison d'aliénés au Yankee qui aurait l'idée d'y in-

troduire la dernière charrue perfectionnée, le pin et le palmier, frappant contraste de deux zones bien distinctes de végétation, y poussent d'une façon luxuriante ainsi que le mahogani, espèce d'acajou, l'ananas sauvage, le *satin wood*, le *lignum vitæ*, le *yellow-wood*, le bois fustique, le cèdre, le cocotier et le figuier d'Inde. On y rencontre aussi communément la banane, le tamarin, la sapotille, le mangot, le café, la goyave, l'orange, la canne à sucre et presque tous les végétaux des tropiques. L'un des arbres les



Le havre de Hopetown dans l'île d'Abaco.

plus singuliers des Bahamas est le silk-cotton (coton soie), qui atteint une hauteur prodigieuse en même temps qu'il étend au loin ses rameaux. Ses graines sont remplies d'un coton brun ressemblant à de la bourre de soie, mais qui n'offre pas assez de résistance pour être utilisé. Nous représentons ci-contre un de ces arbres géants, dont les racines s'étendent sur 1/8 de mille derrière le palais du gouvernement. Sur



Marché aux éponges aux îles Bahamas.

les branches d'un autre cotonnier, dans les jardins de l'hôtel royal Victoria, on a établi une vaste plateforme, qui en a fait le Robinson des Bahamas. Puis viennent le cactus, l'aloès, et spécialement l'aloès sisal, qui pourrait servir à la fabrication des cordes, enfin l'ananas qu'on rencontre surtout à San Salvador et à Eleuthera. C'est de cette dernière île que proviennent presque tous les fruits de cette espèce importés en Europe.

Il faut visiter aussi à Abaco le curieux établissement de Hopetown, habité par les descendants des boucaniers et dont nous reproduisons une vue prise

du phare. Rien de plus curieux que Spanish Wells, dans l'île du même nom. Ses maisons pressées dans un inconcevable désordre débordent dans la mer. Les pilotis qui les supportent les garantissent des flots et des incursions des crabes hermites qui pullulent dans les environs. Ses misérables habitants vivent de coquillages et de poissons, et restent des mois entiers sans manger de viande. S'il est vrai que la nourriture exclusivement maritime ait de l'influence sur le développement des facultés de l'entendement, les habitants de Spanish Wells doivent être bien intelligents; mais combien de fois n'avons-nous pas vu les faits en désaccord avec la théorie?



Entrée du port de Nassau.

Disons enfin quelques mots d'Harbour-Island, dont le port spacieux est protégé par les rochers et par une île basse qui s'étend à l'extrémité N.-E. d'Eleuthera. C'est là que gît Dunmoretown, jolie ville de 2,500 habitants, au milieu d'un oasis de magnifiques cocotiers.



Arbre à coton des îles Bahamas

Que de choses intéressantes n'aurions-nous pas encore apprises si le regretté Agassiz avait pu mettre à exécution le projet, qu'il caressait depuis longtemps, d'une exploration scientifique des Bahamas! Puisse cette rapide esquisse d'un pays peu connu tenter quelque savant en rupture de chaire.

GABRIEL MARCEL.

CHRONIQUE

Les arbres à caoutchouc à la Réunion. — M. Tronette vient d'adresser à M. le président de la Société d'acclimatation une lettre qui nous fournit des détails intéressants sur la culture des arbres à caoutchouc à la Réunion. Plusieurs arbres produisent cette substance, entre autres le *ficus elastica*, l'*eucalyptus*, le *cryptolegia* de Madagascar, et l'*urceola elastica* des îles de la Sonde. Le *ficus elastica* est un des plus beaux arbres de la création. A Saint-Denis, un *ficus* qui date de 1823 a atteint une hauteur de 25 mètres ; son feuillage a 30 mètres de diamètre. Des incisions au tronc, pratiquées à diverses reprises, pendant neuf heures, ont donné un bloc de 7 kilogrammes de caoutchouc. Le marché de Saint-Denis est un des principaux débouchés de Madagascar pour cette substance : de juillet 1870 à août 1873, il en a été vendu 331,825 kilogrammes, représentant une valeur de 1 million 172,835 fr.

Ocre brun. — En exposant pendant longtemps à la température rouge cerise un mélange de 110 parties d'ocre jaune et de 5 parties de chlorure de sodium, on obtient un composé présentant une couleur brune particulière, et tenant le milieu entre celles de l'ocre rouge et de l'ocre de rue. Le grillage du mélange s'opère le plus efficacement dans une cornue en fonte hermétiquement fermée et disposée de façon à ce que l'on puisse agiter le contenu. La durée de l'opération et la lenteur du refroidissement influent beaucoup sur la nuance. L'ocre brun ainsi obtenu se prête très-bien à la peinture du bâtiment ; il peut rendre de grands services là où les minerais naturels servant à produire les couleurs brunes font défaut. Les frais de fabrication se montent à environ 3 francs ou 3 fr. 50 par 100 kilos. (*Revue industrielle*).

Les animaux qu'il ne faut pas détruire. — Pourquoi tuer les araignées ailleurs que dans les appartements, puisqu'elles détruisent les mouches qui nous importunent ?

Pourquoi mettre le pied sur ce joli grillet ou carabe doré, qui, dans nos jardins, fait la guerre aux chenilles, aux limaces, aux hannetons, qu'il mange ?

Pourquoi tuer la couleuvre non venimeuse, qui vit de mulots et de souris ? Elle n'a jamais mordu personne ?

Pourquoi tuer le petit orvet inoffensif, qui croque les sauterelles ?

Pourquoi détruire le coucou, dont la nourriture favorite est la chenille, à laquelle nous ne pouvons toucher sans inconvénients ?

Pourquoi tuer le grimpereau et dénicher la fauvette, ennemis du cloporte et des guêpes ?

Pourquoi faire la guerre aux moineaux, qui ne mangent un peu de grains qu'à défaut d'insectes, et qui exterminent par choix les insectes nuisibles aux grains ?

Pourquoi brûler de la poudre contre les étourneaux qui passent leur vie à manger des larves et à épucer jusqu'à nos bestiaux dans les prés ?

Pourquoi prendre au piége les mésanges, dont chaque couple prend 120,000 vers et insectes, en moyenne, pour élever ses petits ?

Pourquoi tuer la coccinelle (bête du bon Dieu) qui se nourrit de pucerons ?

Pourquoi tuer le crapaud, qui mange des limaces, des becmares et des fourmis ?

Pourquoi sauver la vie à des milliers de cousins, en détruisant l'engoulevent ou crapaud volant qu'on nomme si sottement tette-chèvre ?

Pourquoi tuer la chauve-souris, qui fait aux papillons de nuit et aux hannetons la guerre des hirondelles aux moucherons ?

Pourquoi tuer la musaraigne, qui vit de vers de terre comme la souris vit de blé ?

Pourquoi dire que la chouette mange les pigeons et les jeunes poulets, puisque cela n'est pas vrai ? Pourquoi la détruire, puisqu'elle fait la besogne de six ou huit chats en mangeant au moins 6,000 souris par an ? (*La Vigne*).

Le pyroleter. — On a expérimenté dernièrement près de Londres, sur la Tamise, un nouveau système d'extincteur des incendies à bord des navires. MM. Patton et Harris ont pour but, dans leur invention, de remplir rapidement la cale d'un navire où le feu s'est déclaré, avec de l'acide carbonique sec. Cette seule insufflation coupe court à tout commencement d'incendie. L'appareil, peu volumineux par lui-même, se place dans n'importe quel endroit d'un navire. Il consiste en une petite pompe, destinée à extraire d'un récipient la substance propre à la production de l'acide carbonique, pendant qu'une autre pompe déverse dans le générateur une autre substance ; il résulte de ce mélange un courant de gaz à l'état sec, qui doit être dirigé par des conduites à l'endroit où le feu s'est déclaré. Une capacité de 200 mètres cubes peut être facilement saturée de gaz acide carbonique avec le « pyroleter. » Dans un navire de 1,800 tonneaux, où l'incendie se déclarerait, la cale remplie de marchandises serait suffisamment injectée en quelques minutes pour réprimer le feu. Cet appareil, qui n'est en réalité qu'une pompe, accompagnée de récipients, est encore utilisable comme pompe auxiliaire d'incendie, de lavage ou d'épuisement.

Une marche de longue durée. — M. Dudock de Witt a récemment parié 500 thalers qu'il irait à pied d'Amsterdam à Vienne en 30 jours. La distance qui sépare ces deux villes est environ de 1,200 kilomètres. M. de Witt est parti d'Amsterdam le 1er mai dernier, la canne à la main, et il est arrivé à Vienne le 26 du même mois ; on voit qu'il a brillamment gagné son pari.

BIBLIOGRAPHIE

Les fermentations, par P. Schützenberger. — 1 vol. de la Bibliothèque scientifique internationale, avec 28 figures dans le texte. — Paris, Germer-Baillière, 1875.

On sait aujourd'hui que le phénomène de la fermentation ne se distingue plus des réactions chimiques dont l'économie animale ou végétale est le théâtre. La transformation du sucre en alcool et en acide carbonique, a pour origine l'action d'êtres vivants, de *ferments*, ou de principes qui en dérivent. Les fermentations sont provoquées par des organismes vivants, très-simples et réduits à une cellule unique. M. Schützenberger, a décrit l'histoire complète de ces phénomènes, qui jouent un si grand rôle dans la nature, et qui ont excité si longtemps l'attention des savants et des philosophes. Il passe en revue les faits, qu'il analyse avec méthode, et dont il déduit les conséquences immédiates. Cet ouvrage sur les fermentations peut être

considéré comme une belle et utile introduction à la chimie biologique.

Le Soleil, par le P. A. Secchi. — Deuxième édition revue et augmentée, première partie. — 1 vol. in-8°, avec gravures dans le texte, et un atlas complémentaire de six planches. — Paris, Gauthier-Villars, 1875.

L'œuvre immense à laquelle le P. A. Secchi a attaché son nom, l'étude de la constitution du soleil, que le savant directeur de l'Observatoire du Collége romain, résume en un magnifique ouvrage, est trop considérable pour que nous en donnions sommairement la teneur. Nous annonçons aujourd'hui, l'apparition de ce volume, mais nous en publierons prochainement une analyse détaillée.

Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur, par G.-A. Hirn. — Troisième édition entièrement refondue. — 1 vol. in-8° — Paris, Gauthier-Villars, 1875.

Le phylloxera et les vignes de l'avenir, par P. Guérin. — 1 vol. in-8°. — Paris, librairie agricole de la Maison rustique, 1875.

Sur la diffusion hygrométrique, par M. L. Dufour, professeur de physique à l'Académie de Lausanne. — 1 brochure in-8°. — Lausanne, 1875.

Les propriétés physiologiques du bromure de camphre et de ses usages thérapeutiques, par Louis Pathault, docteur en médecine. — 1 brochure in-8°. — Paris, Adrien Delahaye, 1875.

Traité des maladies et épidémies des armées, par A. Laveran, médecin-major, professeur agrégé au Val-de-Grâce. — 1 vol. in-8°. — Paris, G. Masson, 1875.

Nous citerons prochainement quelques-uns des faits les plus curieux signalés dans cet intéressant et important ouvrage.

Commission de météorologie de Lyon. — 1873. — Trentième année. — 1 vol. gr. in-8°. — Lyon, 1875.

Manuel d'ophthalmoscopie. Diagnostic des maladies profondes de l'œil, par le docteur V. Daguenet. — 1 vol. in-12. — Paris, G. Masson, 1875.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 juillet 1875. — Présidence de M. Frémy.

Le proto-sulfure de carbone. — Tout le monde sait qu'au point de vue chimique, l'oxygène et le soufre sont deux substances dont la ressemblance est grande. Néanmoins, le sulfure de carbone, si analogue pour la constitution et les propriétés à l'acide carbonique, représentait jusqu'à présent le seul composé sulfuré du carbone, l'oxyde de carbone n'ayant point de correspondant dans la série du soufre. Cette lacune si importante au point de vue de la philosophie chimique vient d'être comblée par M. Sidot, préparateur au lycée Charlemagne, qui fait connaître, sinon le proto-sulfure de carbone lui-même, qui, suivant la théorie, devrait être gazeux, du moins un isomère de ce corps. Chose bien curieuse, c'est par la manipulation la plus simple qu'on obtient cette substance si longtemps cherchée. Il suffit, en effet, d'exposer le bi-sulfure à la lumière du soleil pour que le liquide devienne le siége d'une décomposition profonde. La moitié de son soufre se sépare pour se dissoudre d'ailleurs dans le bisulfure non encore altéré, et du même coup, on voit se précipiter une poudre noire qui n'est autre chose que le proto-sulfure en question. Une fois lavé et purifié, c'est une matière absolument insoluble dans les dissolvants neutres, et ne présentant ni odeur ni saveur. Les acides agissent sur lui et donnent des produits plus ou moins compliqués. L'auteur se propose de les étudier et se borne aujourd'hui à prendre date pour l'importante réaction qu'il a découverte.

La grande pyramide d'Egypte. — L'astronome royal d'Ecosse, M. Piazzi Smith, fait hommage à l'Académie d'une étude en quatre fort volumes de la grande pyramide d'Egypte. Nos lecteurs ont sans doute entendu parler déjà des travaux considérables de M. Smith. Rappelons que leur principal résultat, sujet sans doute à beaucoup de discussions, est que les diverses dimensions du monument des Pharaons, expriment, avec une précision absolument imprévue, les principales données numériques de l'astronomie et de la géodésie. L'auteur conclut en renouvelant cette proposition de l'Institut d'Egypte d'adopter le méridien de la grande pyramide comme base de toutes les mesures géographiques.

Sur le pendule explorateur. — Le doyen des étudiants français, comme il se complaît à s'appeler lui-même, M. Chevreul, revient, à propos du pendule explorateur, sur la difficulté qu'un investigateur de bonne foi éprouve toujours dans la recherche de la vérité. Au siècle dernier, l'anglais Stéphane Gray, préoccupé de cette idée purement gratuite que les planètes sont entraînées dans leur orbite par une force électrique, institua l'expérience suivante. Au-dessus du centre d'un gâteau de résine circulaire, on tient suspendu entre le pouce et l'index un petit globe de fer attaché à un fil très-fin.

Le plateau étant faiblement électrisé, on voit bientôt le pendule prendre un mouvement conique, et le petit globe décrire un cercle dont le diamètre va en croissant jusqu'à une certaine limite. Le plateau de résine est-il elliptique, la sphère décrit une ellipse, et, chose curieuse, toujours le mouvement a lieu d'occident en orient, c'est-à-dire comme celui des planètes. Tandis que beaucoup de collègues de Gray crurent avec lui que la cause du mouvement résidait dans l'électricité répandue sur le plateau, Wheeler émit l'hypothèse que le déplacement tenait au *désir* que l'opérateur avait de le voir s'opérer; et cela, bien entendu, sans que sa bonne foi pût être mise en cause.

C'est bien longtemps après que fut mise en avant la doctrine suivant laquelle un pendule métallique, tenu à la main, oscille de lui-même au-dessus de certains corps cachés, et qu'il peut servir, par cela même, à faire découvrir. C'est ce qu'on appelle le *pendule explorateur*. Amené d'une manière fortuite à s'occuper de la question, M. Chevreul étudia, il y a quelque soixante ans, les allures du pendule suspendu au-dessus de la cuve à mercure. Tous les effets annoncés se vérifièrent entre ses mains : pendant six heures de suite, il crut à la réalité des indications du pendule. Mais c'est alors qu'il eut l'idée de rechercher si, à son insu, il n'était pas lui-même la cause du mouvement, et, pour s'en assurer, il recommença les expériences après s'être bandé les yeux : deux préparateurs notant les résultats, il se trouva que le pendule avait perdu toute vertu, et restait absolument immobile dans les conditions mêmes où il oscillait le plus fort précédemment. L'auteur traduit ce résultat en disant que la cause du mouvement

est tout externe et agit par les yeux. La forme des gâteaux de résine de Gray déterminait la trajectoire suivie par le petit globe, et le pendule de M. Chevreul oscillait en ligne droite à cause de la paroi rectiligne de la cuve à mercure. L'application de ces faits doit être étendue à la baguette divinatoire et aux tables tournantes, et la difficulté qu'on éprouve à voir vrai, dans les cas où une opinion préconçue s'est emparée de l'esprit, explique la crédulité incroyable des personnes, chez qui une foi plus ou moins ardente a étouffé la raison.

STANISLAS MEUNIER.

LES TRANSFORMATIONS

DE LA CONFIGURATION LITTORALE

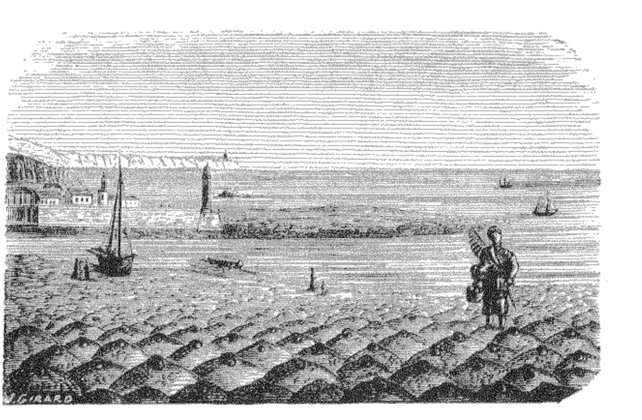
PAR LES TRAVAUX DES ANIMAUX.

La croissance des polypiers au-dessous de l'eau forme dans l'océan Indien des *atols*, qui deviennent, avec le temps, tantôt des digues s'étendant parallèlement à la côte, tantôt au contraire des îlots de plus ou moins grande étendue.

Certains parages de l'océan Indien sont ainsi destinés à une transformation complète par l'agrégation de ces polypes dont l'existence est inconnue dans les climats septentrionaux. Mais ici d'autres animaux viennent aussi changer la configuration des plages, non pas par l'invasion parasitaire, mais par les travaux qu'ils exécutent. Tel était, en Amérique, le castor, le mammifère le plus répandu de l'Amérique du Nord, avant la colonisation européenne. Partout, cet immense pays porte l'empreinte de ses œuvres. Ce qui frappe le plus ce sont les modifications que les digues élevées par cet animal ont fait subir en une foule d'endroits au sol primitif, car il existe des digues qui ont jusqu'à 800 mètres de long. Ces barrages fermant des vallons, ont fait refluer les eaux et ont inondé les rives. A la place de bas-fonds, de plaines boisées, dorment des marécages, d'une surface de 20 ou 30 hectares. Qu'on ajoute, les uns avec les autres, les lacs ainsi créés dans un pays plat, on verra que cet animal-maçon a contribué à l'inondation de grandes surfaces.

Vers les sources Ford, sur la rive sud du Lac Supérieur, on rencontre quinze lacs ainsi formés ; dans le bassin du Chocolerd, rivière dont le cours n'a pas plus de 16 milles, on en trouve environ 200. D'après J. Simpson, les digues de castors auraient submergé la moitié du sol dans les environs de la baie d'Hudson. Ils creusent aussi des canaux qui ont une influence hydrographique considérable ; ceux-ci se transforment en fossés d'écoulement. On cite quelques cas où les castors ont établi des communications entre des bassins hydrographiques différents, tel qu'au lac de la Truite et la branche-mère de l'Escouaba. Ce travailleur infatigable est, d'après la légende indienne, chargé du ministère des fleuves.

Les exemples que l'on pourrait recueillir sur les côtes d'Europe, de transformations opérées par des animaux, ne se présentent pas dans une aussi grande proportion. Cependant les plages de la baie de Paimpol, en Bretagne, offrent dans certains endroits, voisins de la limite des basses-mers, une surface mamelonnée, qui contraste singulièrement avec la planimétrie de ces vastes grèves aux pentes insensibles. Ces protubérances, hautes de trente à quarante centimètres, sont dues à un ver de la famille des Annélides, qui vit dans le sable, y constitue une agglomération, par une sorte d'enkystement. Ces taupinières sous-marines s'étendent sur des surfaces, que l'on pourrait compter par kilomètres carrés. La mer les recouvrant lentement, sans les bouleverser par des courants, conserve leur forme intacte. En creusant la grève, on trouve l'auteur du mamelon entouré de sécrétions, auxquelles il doit sa forme et son ampleur.



Plage sablonneuse couverte de mamelons formés par les annélides.

Les effets destructeurs ou modificateurs que les animaux de différente nature peuvent exercer sur le bord des mers ou des lacs d'eau douce, ne sont possibles qu'avec le calme des eaux ; il faut qu'ils puissent se propager sans être inquiétés par des mouvements violents.

J. GIRARD.

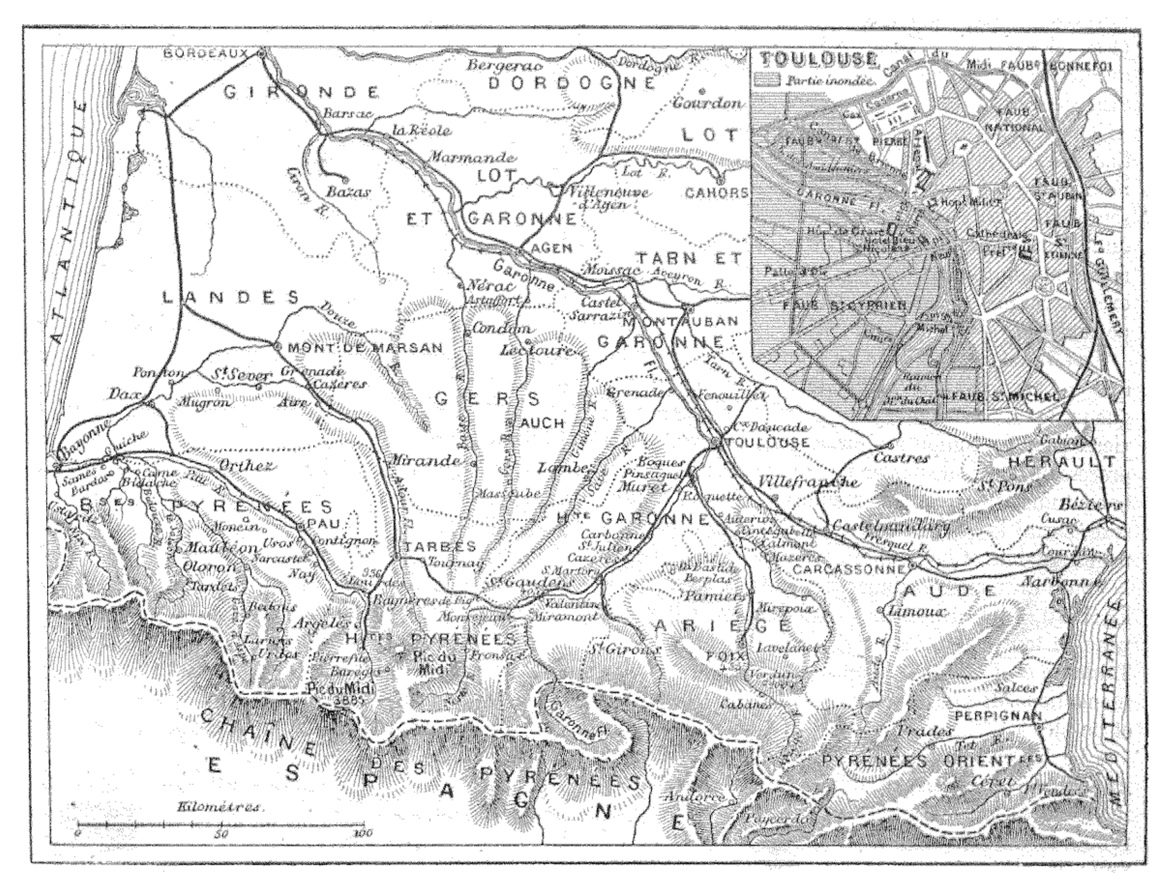
Nous sommes heureux d'apprendre à nos lecteurs que *la Nature* vient de recevoir un encouragement qui lui est précieux. M. le ministre de l'Instruction publique a fait l'acquisition d'un nombre important des volumes de notre collection, destinés à être distribués par lui aux Bibliothèques populaires. Nous continuerons à faire tous nos efforts pour améliorer sans cesse notre publication, qui, depuis sa fondation, a trouvé un concours si actif de la part des hommes de science, comme de tous ceux qui veulent s'instruire.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL Typ. et stér. CRÉTÉ.

LES INONDATIONS

Le 23 juin dernier, à la suite de pluies diluviennes et prolongées, les eaux de l'Adour et de la Garonne ont submergé la partie la plus populeuse des rives supérieures de leur bassin. Les crues de ces fleuves et de leurs tributaires ont atteint en quelques heures une hauteur prodigieuse; leurs eaux se sont précipitées dans les parties basses des villes qu'ils traversent, dans toutes les campagnes avoisinantes, enlevant ici les ponts, les maisons; là, les récoltes, les arbres, les plantations, semant partout, sur leur passage, la ruine, la dévastation, la mort. A Toulouse, les maisons se sont écroulées par centaines; un grand nombre d'habitants ont été engloutis; plus de vingt mille personnes se sont trouvées subitement sans asile et sans ressources. A Foix, à Montauban, à Moissac, à la Réole, et presque partout dans le vaste bassin de la Garonne, les désastres



Carte des inondations du 23 juin 1875, dans le bassin de la Garonne, et plan de la ville de Toulouse montrant les quartiers envahis par les eaux.

n'ont pas été moins considérables. Sur tout le parcours du fleuve, nous avons à déplorer aujourd'hui la perte de récoltes, de biens dont la valeur est estimée à plus de cent millions; nous avons à pleurer la mort de plusieurs centaines de nos compatriotes. Onze des plus riches départements de la France se sont trouvés plus ou moins atteints par ce fléau, qui restera dans l'histoire, comme un des exemples les plus navrants, des sinistres causés par les débordements fluviaux.

La première préoccupation de l'esprit public en ces douloureuses circonstances a été de porter secours aux habitants de régions si cruellement frappées. Partout, en France, on a compris que les citoyens d'une même nation sont unis par une solidarité commune, comme les membres d'une même famille. Mais l'attention de tous s'est trouvée en même temps portée encore une fois vers cette question toujours menaçante des inondations; aussi avons-nous cru devoir réunir quelques documents sur les inondations en France, et particulièrement sur celles de la Garonne; avons-nous pensé qu'il y avait aujourd'hui un intérêt de premier ordre à examiner les causes véritables des débordements fluviaux, et à envisager les différents moyens qui pourraient être mis en œuvre pour en éviter le retour.

La France compte environ 9,000 cours d'eau,

dont plus de 200 sont des rivières navigables et flottables, distribués avec tant d'harmonie sur la surface entière du territoire, que dès l'antiquité les géographes avaient compris l'importance d'un tel élément de prospérité. « Il semble, dit Strabon, peu de temps avant l'avénement de notre ère, qu'un Dieu tutélaire ait élevé ces chaînes, ces montagnes, rapproché ces mers, et dirigé le cours de tant de fleuves, pour faire un jour de la Gaule le lieu le plus florissant du monde[1]. »

Mais depuis un temps immémorial, par une inexplicable négligence, au lieu de diriger nos rivières et nos fleuves, d'en répandre les eaux sur les terres que fertiliseraient les irrigations, nous nous laissons aveuglément noyer par nos propres richesses.

Par sa situation topographique, le bassin de la Garonne tout entier est sujet plus que tout autre aux inondations : tous les cours d'eau qui le composent sont soumis à des variations très-sensibles de niveau, dues à la configuration du sol et à des influences météorologiques particulières. Cette calamité a jadis exercé, comme de nos jours, des désastres importants dans les régions du Midi[2].

La Chronique de Simon de Montfort nous apprend que « l'an 1281, la veille de l'Ascension du Seigneur, le dix-neuvième jour de mai, une partie du vieux pont de Toulouse s'écroula au moment où la procession venait de passer l'eau avec la croix, selon la coutume. Deux cents personnes de l'un et l'autre sexe, parmi lesquelles étaient quinze clercs, personnages notables et honorables, furent précipitées dans la chute du pont et submergées dans la Garonne. » En 1310, suivant le même chroniqueur, « il y eut pendant tout le printemps et l'été dans les pays de Toulouse et d'Albi de violentes pluies et de grandes inondations. Il s'ensuivit une grande disette de vin et de blé. »

« Le 5 décembre de l'an 1536, lit-on dans les *Annales de Toulouse*, il advint une chose étrange et inouïe : c'est que sans pluie aucune ny raison apparente, la Garonne crut tant, qu'elle pensa inonder toute la ville, rompit la chaussée du moulin de Bazacle, et gâta force bled. »

Durant le dix-septième siècle, on trouve encore de nombreuses traces de grandes inondations de la Garonne et de ses affluents. L'année 1653, notamment, fut calamiteuse.

« La Garonne ayant emporté les récoltes de 1652, anéantit celle de 1653, et laissa le pays dans un état impossible à décrire; la guerre, qui vint achever sa ruine, fut bientôt suivie d'une disette affreuse et d'une perte qui fit mourir la moitié de ses habitants. Il mourait à Agen quatre-vingts personnes dans vingt-quatre heures[3]. »

[1] Strabon, lib. I.
[2] *Des Inondations en France*, par Maurice Champion. 6 vol. in-8°. — Dunod, Paris. — Nous empruntons un grand nombre de dates et de faits à cette savante compilation, la plus complète certainement qui ait été écrite sur les inondations des cours d'eau français.
[3] *Abrégé chronologique des antiquités d'Agen.*

Le 12 septembre 1727, une inondation extraordinaire de la Garonne causa d'immenses dégâts. On compta 933 maisons détruites ou endommagées, 10,000 sacs de blé perdus, 1,200 familles réduites à l'aumône. Les pertes furent évaluées à 1 million 600 mille livres[1].

En 1750, à Toulouse, le faubourg Saint-Cyprien et l'île de Toulouse furent complétement submergés. En 1768, une forte crue de la Garonne causa des dommages considérables. Mais l'inondation de 1770 est certainement la plus effroyable de toutes celles dont on ait conservé le souvenir.

Le 5 avril 1770, la Garonne commença à grossir et inonda les plaines qui avoisinent Bordeaux, sur une étendue de plus de quarante lieues. « Les eaux s'élevant jusqu'à 30 pieds au-dessus du niveau des basses eaux, et par conséquent jusqu'au faîte des maisons riveraines, les ont renversées et ont occasionné aux autres des dégradations qui les rendent la plupart inhabitables. L'évaluation des pertes constatées par des procès-verbaux s'élève à la somme de 4,154,895 livres[2]. »

Le 17 septembre 1772, il y eut à Toulouse une grande inondation, avec submersion du faubourg; du reste, à cette époque, à la suite de grandes pluies, les inondations furent générales dans tout le Midi de la France.

Le nombre des grandes crues de la Garonne depuis le commencement de notre siècle est considérable. En 1802, les inondations se signalèrent par des ravages. En 1816, la Garonne s'éleva à Toulouse à $5^m,10$; elle déborda à Agen. En 1827, les débordements du fleuve furent généraux dans tout son parcours. Les eaux s'élevèrent à Toulouse à partir de cinq heures du matin, en se précipitant bientôt sur le cours Dillon, sur l'île de Tounis, et en détruisant de fond en comble un grand nombre de constructions.

Le 31 mai 1835, il survint une des plus fortes irruptions du fleuve depuis 1770. Cette crue monta à Agen à $9^m,82$ au-dessus de l'étiage et fit des dommages considérables. La Garonne, à Toulouse, s'éleva à $7^m,50$.

Durant les années 1837 à 1842, il y eut encore de fortes crues, mais sans caractère de gravité. L'inondation qui se produisit au mois de janvier 1843, celle de 1855 et surtout celle de 1856, doivent être rangées parmi les plus importantes du dix-neuvième siècle. En 1856, entre Toulouse et Bordeaux, 46,000 hectares, plusieurs fois ensemencés, ont été autant de fois submergés, et le dommage total dépassa de beaucoup 15 millions[3].

Ces fortes crues, si fréquentes de la Garonne, et dont nous reproduisons un tableau très-complet d'après les documents recueillis par M. Maurice Champion, sont dues évidemment, comme nous le

[1] *Annuaire historique de la haute Garonne.*
[2] *Archives de la Gironde.* (Mémoire de M. de Saint-André.)
[3] *Rapport du préfet de la Gironde au Conseil d'État.* — Session de 1856.

disions tout à l'heure, à la configuration particulière du bassin de ce fleuve.

La plaine de la Garonne s'étend des deux côtés de ce cours d'eau sur une surface de 960 kilomètres carrés ou 48 lieues carrées. Le lit de la Garonne est peu profond. La hauteur moyenne de ses berges n'est que de 4 mètres au-dessus de celles des moyennes eaux; celle-ci n'est que de 2 mètres. Mais, puisque les eaux s'élèvent quelquefois de 8 mètres et plus au-dessus de ce niveau, on voit combien elles doivent s'épancher et s'étendre sur les terres adjacentes. Ses débordements les plus funestes ont été ceux qu'occasionnent la chute et la fonte des neiges amoncelées sur les Pyrénées. Le vent de nord-ouest qui retient et refoule les eaux, accroît l'intensité et la durée de ces inondations. Quelques observateurs ont pensé que les grands débordements de la Garonne étaient réglés par une période de 19 ans, qui coïncide avec le cycle lunaire. Ceux dont les ravages ont particulièrement consacré la mémoire datent de 1434, 1652, 1712, 1770, 1802, 1816, 1827, 1835, 1843, 1856, 1875; le rapprochement exclut toute idée de périodicité. La largeur moyenne de la Garonne dans le département de Lot-et-Garonne est de 205 mètres, sa pente moyenne de 23 millimètres par mètre. La vitesse de son cours est de 50 mètres par minute [1].

Nous venons de voir que le nombre des grandes crues de la Garonne depuis le commencement de notre siècle est considérable, et que, si on le compare au chiffre restreint des inondations signalées dans le cours des siècles antérieurs, il semblerait *a priori* que les débordements de ce fleuve étaient jadis beaucoup moins fréquents que de nos jours. Mais nous croyons qu'une telle conclusion serait erronée, car il ne faut pas perdre de vue, que jadis aucune observation régulière n'était faite sur les variations de niveau de nos fleuves, et que les chroniques anciennes doivent mentionner seulement les débordements qui offraient un caractère d'intensité exceptionnel, et qui se signalaient par des désastres importants. Le sol de notre territoire n'était pas, autrefois, recouvert de moissons comme de nos jours; les villes étaient moins importantes, l'industrie moins générale; aussi les eaux trouvaient-elles encore à se répandre au milieu de forêts ou de terres en friches, d'une étendue considérable, et dépourvues d'habitants. Des inondations importantes ont pu avoir lieu, sans que l'histoire en ait consacré le souvenir.

Les autres cours d'eau importants qui baignent la surface de la France, ont été soumis, à travers les siècles, à des débordements non moins considérables que ceux de la Garonne. Depuis l'an 583 jusqu'à 1788, on compte 17 inondations importantes de la Seine; de 379 à 1791, la Loire a été soumise à 23 débordements calamiteux, de 580 à 1651, le Rhône a inondé un même nombre de fois les campagnes qu'il traverse. Les débordements des fleuves en France, offrent donc le caractère d'un phénomène général et malheureusement fréquent.

En 583, Grégoire de Tours mentionne une inondation extraordinaire de la Seine : les eaux de la Marne se réunirent à celles du fleuve parisien, détruisirent un grand nombre d'embarcations et formèrent un lac immense en amont de la Cité. En 886, une inondation causa des dommages importants à la ville de Paris, mais elle délivra en même temps notre métropole d'une invasion normande.

En 1196, Philippe-Auguste fut chassé de son palais par l'invasion de la Seine. En 1556, des débordements de la Seine exercèrent des ravages exceptionnels. Un siècle plus tard, en 1658, une crue considérable effondra le pont Marie, et submergea toute la vallée de la Seine. En 1711, en 1740, l'histoire fait mention de nouvelles inondations. « Du côté de Bercy, lit-on dans le *Journal de Barbier* (1740), c'est une pleine mer. La grève est remplie d'eau, la rivière y tombe par dessus le parapet : dans les maisons à porte cochère, les bateaux entrent jusqu'à l'escalier, comme les carrosses feraient. »

En 1802, l'eau de la Seine monta en très-peu de jours de $1^m,85$ à $7^m,45$, et plus de la moitié de la capitale fut submergée. En 1836, une grande crue de notre fleuve dépassa 7 mètres; en 1856 et 1866, les eaux de la Seine ont atteint la hauteur menaçante de plus de 6 mètres à l'échelle du pont Royal. Ainsi, malgré sa placidité relative, la Seine s'est souvent signalée par des désastres importants.

Le Rhône a eu aussi ses inondations dont nous nous bornerons à mentionner les dates, assez rares dans les documents du moyen âge. On trouve dans les archives d'Avignon, des notes qui constatent que cette ville a eu à subir huit débordements du Rhône et de la Durance, de 1338 à 1362. En 1548, en 1570, en 1711, en 1740, en 1755, les inondations ont été formidables. Dans notre siècle, en 1840, quatorze départements ont été dévastés par les débordements du Rhône; six cents maisons furent effondrées à Lyon et les pertes ont été évaluées à 72 millions. En 1856, toute la plaine de Tarascon et celle d'Arles, c'est-à-dire plus de 35,000 hectares, ont été entièrement submergées, et les dégâts peuvent être estimés à plus de 150 millions. La perte en mûriers seulement a été évaluée à plus de 30 millions.

S'il fallait pour compléter notre chronologie, énumérer les désastres causés à travers les siècles par la Loire, nous serions obligés de leur consacrer une étendue que ne comporte pas notre recueil. Nous insisterons d'autant moins sur les inondations de ce fleuve, qu'elles sont plus connues, en raison de leur fréquence et de leur nature particulièrement dévastatrice. César parle déjà dans ses *Commentaires* d'un débordement de la Loire, et Grégoire de Tours, de 580 à 591, c'est-à-dire dans l'espace de onze ans, mentionne huit inondations.

[1] *Description statistique du département du Lot-et-Garonne*, par Lafont de Cujula. 1806.

L'inondation de la Loire de 819 fut d'une grande gravité, puisqu'elle détermina la construction de la première digue ou *levée;* celle de 1150 paraît être la plus importante de tout le moyen âge. C'est de cette époque que date la charte célèbre d'Henri de Plantagenet, comte d'Anjou et roi d'Angleterre, au sujet de perfectionnements importants à apporter à la levée, qui, sept années après l'inondation, s'étendait sur un parcours continu de 44 kilomètres.

Sous Louis XI, en 1491, on trouve dans les annales du temps, le récit de débordements importants. Au seizième siècle, en 1546, la Loire détruisit 800 maisons, submergea 600 personnes et plus de 6000 bestiaux, de Roanne à Tours. Le sinistre de 1615, connu sous le nom de *Déluge de Saumur,* fut plus terrible encore. De 1623 à 1633, la Loire déborda pendant dix années consécutives, et Richelieu, en revenant de la Rochelle, faillit être victime de ces inondations. Dans les huit dernières années du règne de Louis XIV, on compte six débordements de la Loire. En 1733, en 1755, en 1789, Orléans et Tours furent successivement submergées.

TABLEAU DES GRANDES CRUES ET DES INONDATIONS DE LA GARONNE
DEPUIS LE TREIZIÈME SIÈCLE JUSQU'A NOS JOURS.

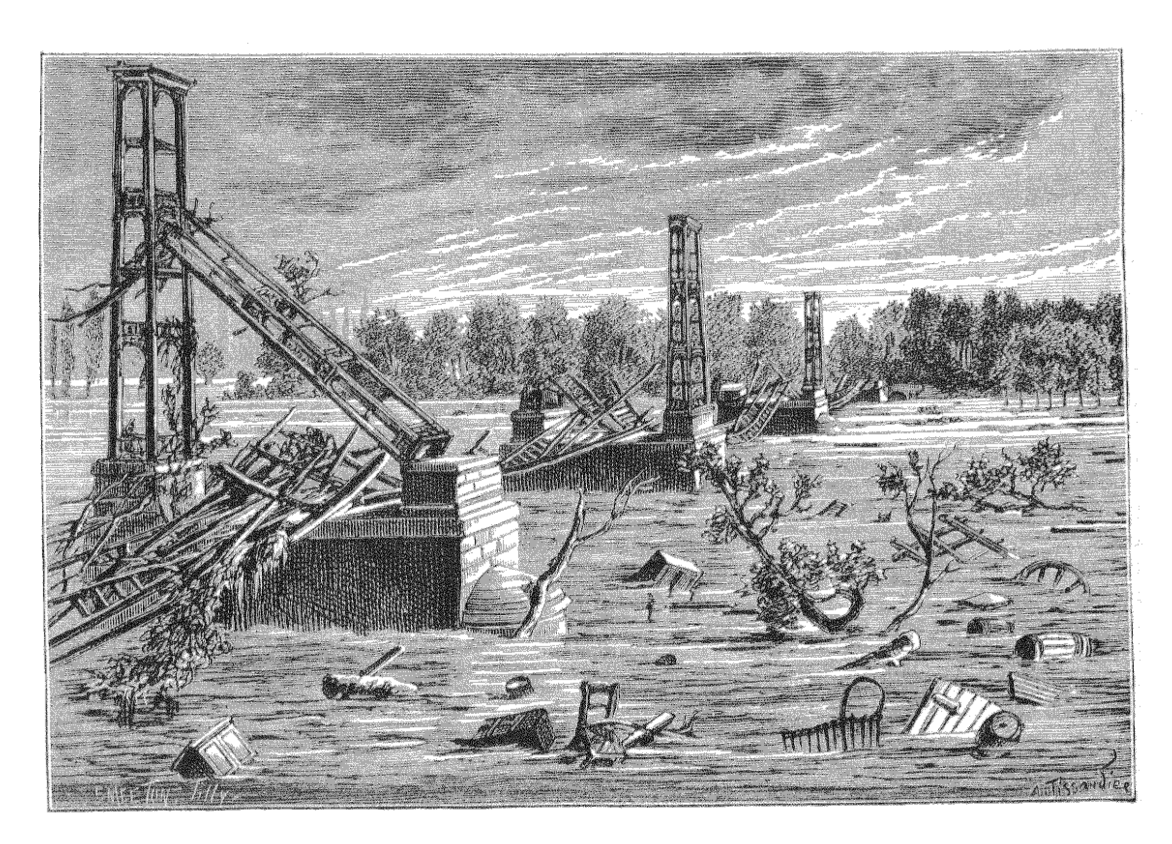
ANNÉE	MOIS	LOCALITÉ DÉSIGNÉE	ANNÉE	MOIS	LOCALITÉ DÉSIGNÉE
1212	Octobre.	Muret.	1776	Mars.	La Guienne.
1281	Id.	Toulouse.	1777	Juin.	Agen.
1321	Été.	Toulouse.	1778	Juillet.	Saint-Béat.
1405	Hiver.	Toulouse.	1783	Mars.	Bordeaux.
1425	Juin.	Toulouse.	1789	Janvier.	Débâcle.
1430	Octobre.	Agen.	1791	Janvier.	Bordeaux.
1434	Novembre.	Toulouse.	1802	Février.	Agen.
1435	Janvier.	Agen.	1804	Juillet.	Toulouse.
1483	Juillet.	Toulouse.	1806	Janvier.	Toulouse.
1523	Avril.	Toulouse.	1811	Février.	Agen.
1536	Décembre.	Toulouse.	1813	Décembre.	Agen.
1542	Novembre.	Toulouse.	1816	Avril.	Toulouse.
1557	Id.	Languedoc.	1821	Mai.	Agen.
1572	Janvier.	Bordeaux.	1824	Mai.	Agen.
1574	Décembre.	La Guienne.	1825	Décembre.	Agen.
1597	Juin.	Toulouse.	1827	Mai.	Cours entier.
1599	Mai.	Toulouse, Agen.	1833	Février.	Cours entier.
1615	Mai.	Sans désignation précise.	1835	Mai.	Cours entier.
1636	Mars.	Id.	1837	Août.	Sans désignation précise.
1652	Juillet.	Agen.	1839	Décembre.	Id.
1653	Juillet.	Sans désignation précise.	1841	Octobre.	Id.
1677	Janvier.	(Crue de débâcle).	1842	Novembre.	Id.
1678	Juillet.	La Gascogne.	1843	Janvier.	Cours entier.
1709	Janvier.	Bordeaux.	1844	Janv., févr.	Cours entier.
1712	Juin.	Agen, Toulouse.	1845	Janv. à juin.	Agen, Toulouse.
1727	Septembre.	Cours entier.	1849	Novembre.	D'Agen à Bordeaux.
1750	Août.	Toulouse.	1850	Février.	Toulouse à Bordeaux.
1767	Janvier.	Marmande.	1853	Janvier.	Id.
1768	Janvier.	Agen, Bordeaux.	1855	Juin.	Cours entier.
1770	Avril.	Cours entier.	1856	Juin.	Cours entier.
1771	Mai.	Cours entier.	1858	Décembre.	Sans désignation précise.
1772	Septembre.	Toulouse, Agen.	1875	Juin.	Cours entier.

Depuis Colbert jusqu'à nos jours, on s'est toujours obstiné à dominer directement les eaux de la Loire, en consolidant et en exhaussant graduellement les digues riveraines. On réduisit ainsi successivement le cours de la Loire, de 3,500 mètres à 280 mètres à Orléans, de 7,000 mètres à 250 à Jargeau ! Mais si solide que soit le rempart qui encaisse ainsi un fleuve dont le régime est éminemment torrentiel, son revers demeure sans appui suffisant lors de crues exceptionnelles. En outre, l'épaisseur de telles digues et par conséquent leur résistance, diminue avec la hauteur, tandis que la force de destruction des eaux s'accroît proportionnellement avec l'élévation de leur niveau. Ces circonstances expliquent le caractère calamiteux des débordements de la Loire dans notre siècle. Après les terribles inondations de 1846, on consolida les digues, on les éleva encore. En 1856, la Loire se fraya passage à travers la digue par soixante-treize brèches, et sur d'autres points elle dépassa la crête du rempart. Les dégâts dépassèrent toutes les prévisions. A Orléans, la Loire noya non-seulement tous les bas quartiers, mais elle atteignit les parties hautes de la ville. Les dévastations furent plus épouvantables encore à Jargeau et à Amboise. A Tours, son envahissement, combattu avec acharnement, n'en fut que plus ef-

froyable. A Angers et dans les environs, le tableau de l'inondation dépassa en horreur tout ce que les hommes ont pu contempler. Les eaux torrentielles, irrésistibles, se précipitaient en cataractes immenses jusque dans les ardoisières de Trélazé, en faisant disparaître sur leur passage tout ce qui constituait les biens d'innombrables habitants. Enfin, avec la date du 22 octobre 1866, nous terminerons la longue liste des inondations, après avoir montré par cette énumération rapide, que les débordements fluviaux en France ont été fréquents; après avoir indiqué par l'exemple de la Loire, que les digues destinées à contenir les eaux d'un cours d'eau, dont le régime est torrentiel, sont insuffisantes à protéger le sol qu'il parcourt du désastre des inondations, et qu'elles contribuent même parfois, à leur donner un caractère d'intensité particulier.

Quelle est la cause des inondations? Quelles sont les mesures ou les moyens préventifs que l'on peut opposer à ce fléau? C'est ce qu'il nous reste à examiner, et l'étude de la première question nous conduira peut-être à entrevoir la solution de la seconde.

La véritable cause des inondations réside dans l'irrégularité des chutes d'eau météoriques, pluie et neige, dans l'existence des montagnes, des collines, des aspérités superficielles et dans la nature du sol Il tombe par an, en France, une quantité moyenne d'eau, de $0^{m},76$ de hauteur; sans les aspérités du sol, les inondations n'auraient jamais lieu. En effet, comme l'a très-bien dit M. J. Dumas, « les montagnes, les collines, les dépressions présentent aux eaux pluviales des plans inclinés qui les mettent en mouvement, qui les dirigent dans les torrents, et qui rassemblent en masses puissantes de légères couches d'eau, venues d'une infinité de points, qu'elles recouvriraient à peine de quelques millimètres.[1] »



Vue de la Garonne et du pont Saint-Michel à Toulouse, au moment de la baisse des eaux, 24 juin 1875.

Une partie de l'eau qui tombe à la surface du sol, s'écoule directement vers les ruisseaux, qui alimentent les rivières; celles-ci, à leur tour, viennent grossir le fleuve qui recueille ainsi les eaux de tout son bassin. Une autre partie de l'eau tombée, imprègne la terre, plus ou moins perméable, plus ou moins apte à s'imbiber, suivant qu'elle est plus ou moins sèche, selon l'état antérieur de l'atmosphère. La quantité d'eau qui n'est pas restituée à l'atmosphère par l'évaporation ou par l'absorption des plantes, se rassemble dans les nappes d'eau souterraines, pour reparaître plus tard, sous forme de sources qui alimentent régulièrement les cours d'eau. Si les pluies ne sont pas sujettes à des variations brusques à la surface d'un bassin fluvial; si elles se répartissent avec quelque uniformité dans le courant de l'année; si d'autre part, les versants des cours d'eau de ce bassin sont perméables, les crues

[1] *Études sur les inondations; causes et remède*, par J. Dumas. 1857.

s'élèvent lentement et régulièrement, décroissent de même. Elles sont presque toujours de longue durée, et constituent le caractère des cours d'eau *tranquilles*.

Dans le cas de ces cours d'eau, comme la Seine, dans le bassin desquels les pluies ne sont pas torrentielles d'une façon générale, on peut formuler, comme l'a fait M. Belgrand, des prévisions précises. En effet les eaux météoriques, fussent-elles abondantes pendant la saison chaude, sont presque entièrement absorbées par le sol très-sec qui s'en imbibe. Au contraire pendant la saison froide, pour le bassin de la Seine, le sol est toujours imbibé, et les pluies de cette époque (1er novembre au 1er mai) se traduisent par des crues. Si dans cet intervalle il est tombé peu d'eau, les rivières resteront à un bas niveau, pendant la saison chaude, quelle que soit la quantité de pluie dans le cours de cette saison.

Au contraire, des fleuves comme la Garonne, sont alimentés par les torrents qui après des fortes pluies, se précipitent sur le versant de hautes montagnes au sol pierreux et à peu près imperméable; de tels fleuves reçoivent les rivières subitement grossies par la pluie qui, dans des régions semblables, peut tomber avec une abondance particulière à la surface entière de leur bassin. Enfin les hautes montagnes voisines de leurs sources, sont couronnées d'énormes amas de neige qui, si la température s'élève, peuvent se déverser en masses d'eau considérables, comme le feraient d'immenses réservoirs. Si de telles causes se trouvent fortuitement réunies, si la fusion des neiges déterminée par l'élévation de température, coïncide avec la chute d'une pluie torrentielle et continue, si, en outre, la pente des ruisseaux et des rivières qui alimentent le fleuve est rapide, les masses liquides qui sont amenées en peu de temps de tous les points d'une vaste région, au cours d'eau inférieur, sont si considérables, qu'elles font monter son niveau de 6, 7 et 8 mètres en quelques heures, et qu'elles inondent ses versants quoique la hauteur de la pluie puisse n'avoir que quelques décimètres, si on la considère sur une surface plane.

L'homme n'a donc aucune action directe sur la cause première des inondations, due à l'irrégularité de la pluie, à la fusion des neiges sur les montagnes et aux aspérités du sol. Mais il est en son pouvoir d'opposer des obstacles importants à l'intensité du fléau, et certains moyens que l'on a préconisés comme absolument efficaces, et qui, en réalité, n'exercent qu'une action de second ordre, pourraient devenir salutaires s'ils étaient réunis.

Il paraît certain à un grand nombre de savants spécialistes que le déboisement des montagnes a apporté un élément important en faveur des inondations. D'autres observateurs, M. Belgrand notamment, sans nier d'une façon absolue l'action que les forêts exercent sur le régime des eaux, pensent qu'elle est très-peu sensible.

L'action mécanique des arbres sur le sol « est celle qui a été le moins contestée parce que les phénomènes qui la constatent frappent tous les yeux. En maintenant les terres par leurs racines, elles empêchent le ravinement des montagnes et par conséquent la formation des torrents. Dans les Alpes, ces torrents sont formés par des pluies d'orage qui, tombant sous forme d'ondées sur les pentes friables et dénudées des montagnes, ravinent le sol et répandent dans la vallée les matériaux qu'elles entraînent avec elles, en recouvrant les cultures d'un immense manteau de pierres et de rochers. M. Surell, dans son bel ouvrage sur *les Torrents*, a constaté que ce fléau ne peut être attribué qu'au déboisement, puisque partout où les montagnes ont été déboisées, des torrents nouveaux se sont formés, partout au contraire où l'on a reboisé, les anciens torrents se sont éteints. Le premier, il a érigé en théorie que le reboisement devait être la base de la reconstitution de cette région, et il a été en quelque sorte le promoteur de la loi de 1860. Les résultats qu'ont donnés les travaux exécutés, en vertu de cette loi, ont de tout point confirmé ses prévisions, et les rapports annuels que publie l'administration forestière mentionnent un grand nombre de faits qui constatent l'efficacité des reboisements pour empêcher l'effondrement des montagnes[1]. »

Malgré de nombreuses objections, il semble donc que le reboisement des hauteurs, en consolidant le sol, en retenant les eaux par l'imbibition, soit un des moyens efficaces à empêcher la formation des torrents, et à entraver l'inondation à ses débuts. Le fait a d'ailleurs été plusieurs fois démontré par l'expérience, et pour n'en citer qu'un exemple nous rappellerons que, dans le département du Tarn, le cours de la petite rivière de Caunau, intermittent après la destruction de la forêt de Montout, est devenu régulier depuis que cette forêt a été reboisée. Les arbres et les forêts exercent en outre sur le climat, sur l'agriculture, une action salutaire et incontestable; le reboisement des parties hautes d'un bassin fluvial serait certainement une des opérations les plus utiles, pour empêcher les débordements fluviaux.

Un grand nombre d'autres travaux ayant toujours pour but de retenir les eaux, d'empêcher leur écoulement sur les pentes, devraient se joindre au reboisement des montagnes. Les barrages des torrents impétueux, des rivières rapides, seraient très-efficaces si l'on faisait partir de ces barrages, des canaux qui dévieraient les eaux de leur lit ordinaire, et les répandraient sur de vastes surfaces ou dans des bassins de retenue. Un système complet de tels barrages, répartis sur toutes les rivières qui alimentent un fleuve, apporterait un obstacle de premier ordre, à la cause de son débordement. Qu'on joigne à ces premiers moyens, la dérivation des eaux par les irrigations, pour le drainage, qu'on y ajoute au besoin le creusement de puisards, le colmatage des terres, on divisera et on subdivisera ainsi les eaux à un tel point qu'elles ne pourront plus se réunir par

[1] J. Clavé, *la Météorologie forestière*. — *Revue des Deux Mondes*, 1875.

écoulement. Ajoutons que de semblables travaux, tout en évitant le retour de calamités publiques, contribueraient puissamment à la richesse du sol ; ils nécessiteraient évidemment le concours de plusieurs milliers d'ouvriers, exigeraient des dépenses considérables, mais en songeant à l'énormité des désastres causés par les inondations, on sera conduit à reconnaître que l'activité humaine ne devrait reculer devant aucun effort pour les prévenir.

Depuis les grands débordements fluviaux en France de 1856, où quarante et un de nos départements furent plus ou moins endommagés, on a compris que l'endiguement longitudinal pratiqué jusque-là, que l'exhaussement graduel d'un fleuve, loin de protéger le pays du fléau de l'inondation, peut le précipiter vers des dévastations terribles. L'endiguement longitudinal, plus nuisible qu'utile en rase campagne, est cependant nécessaire à la protection des grandes villes, qui doivent se trouver en outre garanties par l'organisation d'égouts collecteurs construits dans de vastes proportions. Mais la complète sécurité des villes, dépend essentiellement, comme nous venons de le voir, de la solution qui concerne la partie rurale du problème.

Il est encore un autre ordre de mesures qui est digne d'être envisagé, quoiqu'il n'agisse en aucune façon sur le phénomène. Mais il est susceptible d'annoncer l'imminence de la crue dans une localité, d'avertir à l'avance les populations, de leur permettre de s'éloigner du théâtre des dévastations, et d'opérer le sauvetage des objets les plus précieux. Nous voulons parler de postes d'observations pluviométriques, réunis entre eux et réunis aux villes par l'intermédiaire de fils télégraphiques. On sait que le général de Nansouty, à son observatoire du pic du Midi, a pu, lors des dernières inondations, avertir quelques villages dans la vallée, des dangers qui les menaçaient. Que ne pourrait pas faire un tel observatoire s'il était télégraphiquement relié au service des ponts et chaussées ? C'est au sommet de ces montagnes, que l'on voit fondre les neiges sous l'action de la chaleur, que l'on peut mesurer la quantité de pluie tombée des nuages supérieurs. C'est là que le torrent prend naissance, que l'eau glisse sur les pentes, et, quelque rapides que soient ces mouvements de l'eau, l'électricité plus rapide encore, peut les devancer; elle peut aller dire aux habitants des vallées et des villes : « L'inondation se prépare, dans quelques heures elle se formera ! »

De nombreuses stations d'observations météorologiques et pluviométriques, reliées entre elles télégraphiquement, devraient donc être établies sur toute la surface des bassins fluviaux ; si les mesures prises contre l'inondation étaient rendues stériles par l'intensité et la durée tout à fait anormales de la pluie, le débordement aurait lieu, mais les populations riveraines seraient prévenues à l'avance, et un tel avertissement atténuerait sensiblement la rigueur de la calamité.

La multiplication des stations météorologiques en France, la réunion et la comparaison de documents permanents, se traduiraient en outre par des progrès immédiats sur l'importante notion du phénomène des pluies : le régime des cours d'eau serait mieux connu, la cause et le mode de formation des grandes crues, s'éclaireraient pour chaque bassin d'une lumière toute nouvelle ; l'application judicieuse de ces moyens d'avertissement et d'étude, conduirait enfin la science à imaginer des moyens préventifs plus efficaces. GASTON TISSANDIER.

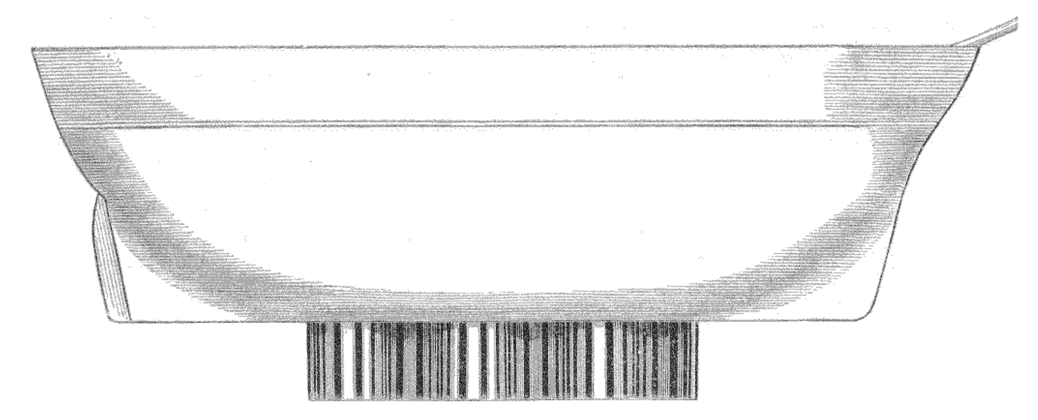
UN NOUVEAU PROPULSEUR DE NAVIRES

Convaincus que l'homme ne peut mieux faire que d'imiter la nature chaque fois qu'il s'agit de réaliser des mouvements propres à certains animaux, comme la natation et la navigation dans l'eau ou dans l'air, beaucoup d'inventeurs cherchent à combiner des mécanismes dont l'action imite aussi parfaitement que possible celle des organes moteurs des poissons ou des oiseaux. Nous ne viendrons pas ici nier l'utilité et le haut intérêt de ces recherches. Nous croyons toutefois devoir mettre ces inventeurs en garde contre les dangers d'une imitation trop servile. Les conditions sont en effet bien différentes, et tel mode de propulsion que la nature a facilement pu réaliser avec des muscles et des os, ne sauraient l'être avec des organes de fer et de bronze, et inversement. Cette réflexion nous est suggérée par quelques essais récents faits pour substituer aux propulseurs actuels des bateaux à vapeur des appareils imitant plus parfaitement le mécanisme moteur des poissons.

L'examen le plus superficiel de ces derniers, montre immédiatement l'action des nageoires pectorales de ces animaux, qu'imitent assez exactement les rames. Une étude plus attentive montre que la queue, que l'on avait d'abord considérée comme étant seulement un organe de direction, une sorte de gouvernail, est au contraire l'organe propulseur le plus puissant, celui dont se sert l'animal chaque fois qu'il veut produire un effort considérable, soit pour franchir un obstacle, soit pour fuir un danger. S'il veut produire un effort momentané la queue, repliée latéralement, se détend tout d'une pièce, produisant sur l'eau une action violente qui lance brusquement le corps en avant avec une force assez grande pour le faire jaillir au-dessus de la surface, à une hauteur quelquefois considérable ; c'est ainsi que les truites, par exemple, franchissent des chutes verticales souvent fort élevées. D'autres fois, au contraire, pour produire un effort persistant, tel que celui nécessaire pour remonter un rapide, la queue prend une sorte de mouvement d'oscillation hélicoïdal, dont l'action propulsive peut à la rigueur être comparée à celle des hélices de nos steamers ou plus exactement à celle d'une godille.

Enfin, pour en finir avec cet organe, disons que, chez les cétacés dont la queue est dans un plan horizontal, ce mouvement hélicoïdal est remplacé par une série d'oscillations verticales très-rapides et de peu d'amplitude. Ce dernier mode de propulsion a été aussi essayé pour les bateaux, et nous avons été à même de voir, il y a quelques années, un petit modèle dont le moteur était une large queue horizontale en caoutchouc, à laquelle un trembleur électrique donnait un mouvement d'oscillation rapide.

Enfin chez certains poissons, tels que l'anguille de mer (*syngnathus*), le cheval-marin (*hyppocampus ramulosus*), la gymnote électrique, on trouve une longue nageoire dorsale, qui sert à la natation en prenant un mouvement ondulatoire gracieux d'avant

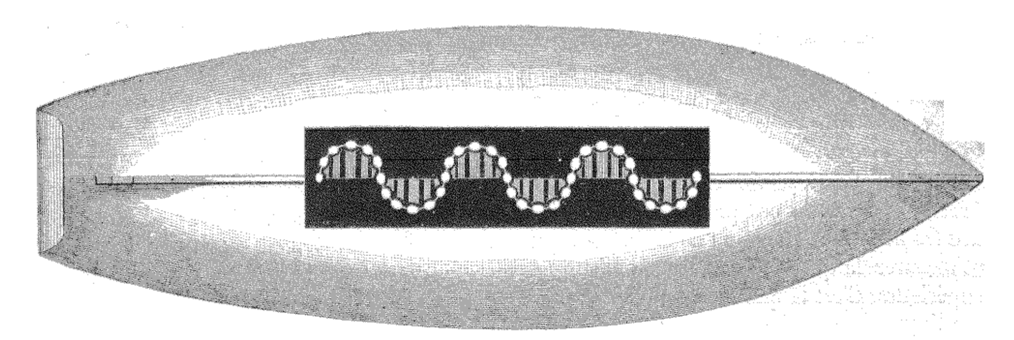


Aspect du navire à propulseur ondulatoire

en arrière. C'est ce dernier mode de propulsion que M. C. Becker, ingénieur chez MM. Eliot et Cie, a essayé de réaliser dans le modèle de bateau dont nous donnons le dessin d'après la *Nature* anglaise.

Ici non-seulement on a pu imiter le mode d'action de la nageoire de l'hyppocampe, mais on a même pu en réaliser à peu près exactement la construction même.

Cette nageoire est, en effet, formée d'une série d'épines réunies par une membrane délicate, qui



Le même, vu en dessous et montrant le propulseur ondulatoire.

peut les suivre dans leur mouvement. Chaque épine est renflée à sa base et articulée avec l'épine internévrale, qui pénètre dans le corps de l'animal à une profondeur suffisante pour s'insérer entre le processus spinal de deux vertèbres voisines. Un muscle fusiforme et allongé part de chaque côté du renflement de l'épine mobile, parallèlement au processus spinal des vertèbres adjacentes, et se fixe par son extrémité inférieure dans la vertèbre placée au-dessous de lui. Par l'action de l'une ou l'autre paire de muscles attachés aux épines, chacune de celles-ci se meut à droite ou à gauche du corps du poisson.

Il a donc suffi de remplacer les épines par une série de petites tiges articulées en leur milieu, réunies par une membrane en taffetas gommé et recevant, par leur autre extrémité, le mouvement d'une hélice convenablement disposée, pour imiter exactement la nageoire dorsale de l'hyppocampe.

Nous ne pensons pas que ce mode de propulsion soit jamais susceptible d'application sérieuse, mais nous avons néanmoins cru devoir le signaler ici, à titre de curiosité et pour donner un exemple de plus de l'infinie variété de moyens dont la nature dispose pour produire un même effet.

GIRAUDIÈRE.

LES FAHRKUNTZ

MACHINE POUR LA MONTÉE ET LA DESCENTE DES OUVRIERS DANS LES PUITS DE MINE.

A mesure que les besoins de l'industrie s'accroissent et que l'homme est obligé de descendre plus profondément dans les entrailles de la terre, pour trouver le combustible ou les minerais dont il a besoin, il se trouve en face de difficultés nouvelles qu'il ne peut surmonter qu'au moyen d'engins également nouveaux.

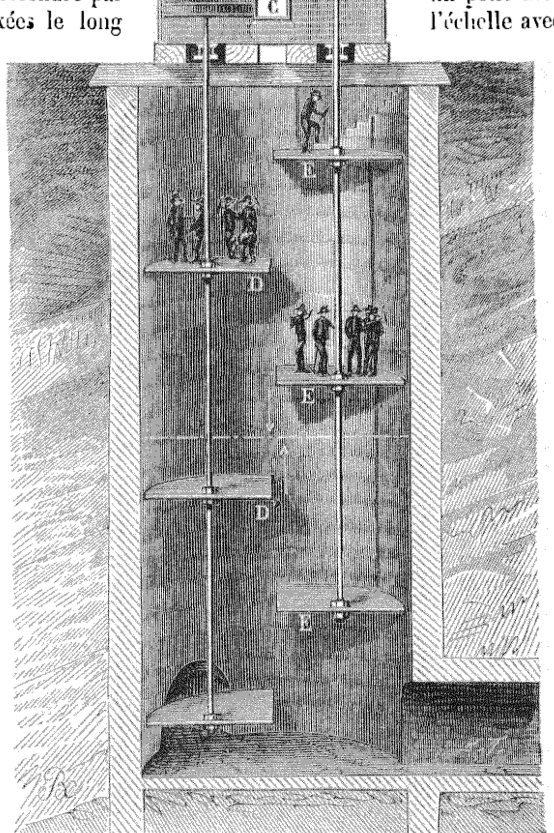
Ainsi tant que les exploitations ont été peu importantes, ou ne se sont faites qu'à des profondeurs modérées, les ouvriers ont pu monter et descendre par des échelles verticales fixées le long des parois du puits, ou emprunter la voie moins fatigante mais plus dangereuse de la benne d'extraction.

Dès que la profondeur devient un peu grande, les échelles deviennent impraticables. Il faut, en effet, l'avoir expérimenté soi-même pour savoir au prix de quelle fatigue on peut franchir par ce moyen une hauteur de cent mètres seulement, et les ouvriers qui n'ont pas d'autre mode de descente dépensent, pour se rendre à leur chantier et en revenir, un travail qu'il est beaucoup plus avantageux d'employer d'une manière plus utile.

La benne d'extraction, outre les dangers qu'elle présente toujours, malgré les dispositions les plus ingénieuses pour parer aux accidents qui résultent de la rupture des câbles, offre, au point de vue économique un inconvénient très-grave. Pour descendre et remonter deux fois par jour un poste un peu nombreux, il faut un temps considérable pendant lequel, outre que l'extraction est interrompue, la puissance de la machine n'est utilisée qu'en très-minime partie.

On a donc dû chercher un autre mode plus économique et plus sûr, pour permettre aux ouvriers de franchir rapidement et sans fatigue l'espace vertical qui sépare les chantiers d'abattage, de la surface du sol. L'appareil que représente notre dessin, originaire du Hartz, où il a reçu le nom de *Fahrkuntz*, est aujourd'hui employé dans beaucoup d'exploitations et s'il n'est pas devenu d'un usage plus général, c'est que son établissement exige une mise de fonds que peuvent seules faire les Compagnies les plus importantes.

Cet appareil se compose en principe de deux échelles de perroquet, placées en face l'une de l'autre et animées, en sens inverse, d'un mouvement vertical de va-et-vient, de telle manière qu'à la fin et au commencement de chaque oscillation, des échelons de chacune de ces échelles soient au même niveau.



Appareil pour la montée et la descente dans les mines.

L'homme qui veut monter n'a alors à chaque bout de course où se produit un petit moment d'arrêt, qu'à quitter l'échelle avec laquelle il vient d'exécuter une oscillation ascendante pour passer sur l'autre qui vient de terminer son mouvement descendant et qui va remonter à son tour.

A chaque changement d'échelle, il s'élèvera ainsi de toute l'amplitude de l'oscillation, c'est-à-dire ordinairement de 3 ou 4 mètres, et il atteindra sans fatigue l'orifice du puits.

Pour descendre, il agira de même, ayant soin toutefois de se placer à chaque oscillation sur l'échelon qui va descendre.

Les premières machines des mines du Hartz se composaient de deux véritables échelles oscillant en face l'une de l'autre, mais elles furent rapidement perfectionnées; les échelons furent remplacés par des plateaux spacieux, entourés de balustrades, et sur lesquels plusieurs hommes peuvent se tenir à l'aise. C'est sous cette dernière forme qu'on les trouve fréquemment dans les mines de l'Angleterre, de la Belgique, et dans quelques-unes de celles du Nord de la France.

Le mouvement leur est donné au moyen d'un ou de deux cylindres à vapeur, et les deux tiges avec les plateaux qu'elles portent s'équilibrent mutuellement par l'intermédiaire d'une colonne d'eau remplissant deux cylindres communiquants.

Dans la machine que représente notre dessin, on

voit facilement cette disposition : le mouvement est donné ici par la vapeur agissant alternativement au-dessus de l'un ou de l'autre piston.

Cette machine est fort commode et très-sûre ; le seul danger qu'elle puisse présenter résulterait de l'imprudence de l'ouvrier qui, se penchant en dehors du plateau sur lequel il se tient, serait broyé entre ce dernier et celui qui descend vis-à-vis. Mais c'est là un danger bien facile à éviter ; et quiconque a essayé de ce mode d'ascension et de descente n'a pas de peine à reconnaître sa supériorité sur les échelles verticales, et sur les cages d'extraction les mieux guidées et munies des parachutes les plus perfectionnés. GIRAUDIÈRE.

LES INSECTES MALFAITEURS

Les êtres inconscients qui partagent avec l'homme le vaste domaine de la terre suivent, avec une obéissance inflexible, les lois instinctives qui assurent la conservation de leur espèce dans l'espace et dans le temps. Nous sommes habitués, en les étudiant, à les animer de nos passions, et à comparer leurs habitudes invariables à nos actes multiples et volontaires. Nous appelons chasseurs ou guerriers tous les animaux qui se nourrissent de proie vivante, soit qu'ils la poursuivent au vol ou à la course, soit, bien plus fréquemment, qu'ils lui dressent des embuscades, et c'est en ce genre que les insectes sont les plus habiles et savent construire les piéges les plus perfectionnés.

Dans le même ordre d'idées, c'est l'épithète de malfaiteurs qui convient assurément à ces animaux s'introduisant par ruse dans la maison d'autrui, pour y commettre, non pas quelque larcin, mais pour affamer ou détruire les enfants de leurs hôtes, par la substitution de la progéniture vorace de l'envahisseur. On a bien des fois raconté les mœurs cruelles qui sont des caractères naturels de la famille des Coucous, car on les retrouve chez les espèces de tous les pays de la terre. La femelle de ces oiseaux ne sait pas construire de nid ; elle pond un œuf sur le sol et l'introduit dans son large gosier. Puis elle s'envole et va le dégorger dans le nid d'un passereau de plus petite taille que sa propre espèce. L'œuf du coucou s'intercale entre ceux des fauvettes et la mère imprévoyante, ou plutôt condamnée à cette tâche ingrate par des lois éternelles, couve, fait éclore et nourrit l'étranger avec ses propres enfants. Le ménage s'épuise à apporter des insectes au jeune coucou, très-vorace en raison de sa plus grande taille. Quand il a grossi aux dépens de ses infortunés compagnons faméliques, il jette hors du nid d'un coup d'aile les oisillons qui l'entourent.

Une analogie de mœurs frappante nous est offerte par des insectes coléoptères de la tribu des Cantharidiens, c'est-à-dire par ces insectes dont plusieurs ont les tissus remplis d'une substance vésicante énergique, et dont la Cantharide des pharmacies (vulgairement *mouche cantharide*, *mouche d'Espagne*) est le type. Les femelles ne s'introduisent pas dans la demeure du voisin, pour y pondre directement. Elles confient leurs œufs à la terre des prairies couvertes de fleurs ou aux alentours des nids d'un grand nombre d'abeilles solitaires, qui construisent dans la terre, sur les talus principalement, la résidence de leurs enfants abondamment pourvue de miel et de pollen, touchante mais aveugle sollicitude de la mère pour une postérité que d'ordinaire elle ne verra pas éclore.

Les jeunes larves des Cantharidiens, douées de longues pattes crochues, qui les ont fait appeler triongalins, savent se cramponner aux poils des abeilles solitaires, soit quand celles-ci butinent sur les fleurs, soit lorsqu'elles se glissent dans le boyau d'entrée qui les conduit à leurs œufs.

La mère transporte ainsi son plus cruel ennemi dans la place, car les jeunes Cantharidiens doivent se repaître de la pâtée mielleuse destinée aux enfants de l'abeille, et manger en outre ceux-ci dans l'œuf ou peut-être aussi à leur naissance. Chose singulière ! on n'a pu encore suivre les transformations de la Cantharide même, bien qu'elle ait certainement ces mêmes mœurs, et quoiqu'elle soit si commune parfois que ses immenses essaims, d'un magnifique vert doré, dépouillent en peu de jours de leurs feuilles les frênes ou les lilas de nos jardins. Newport et M. Fabre ont constaté la curieuse existence à l'état de parasite des maisons des abeilles, des premières formes des Méloés et des Sitaris. Les premiers sont les coléoptères noirs à ailes avortées, à corps mou et massif, laissant suinter un liquide jaune et âcre quand on les touche, marchant au milieu des gazons ou sur les terrains arides, surtout au printemps, avec des femelles énormes comparativement à leurs petits mâles ; les seconds, de plus faible taille, sont bruns, et se tiennent sur les talus ou sur les murailles fréquentés par les abeilles solitaires, qui établissent leurs nids dans les trous. Toutes les femelles des Cantharidiens sont remarquables par l'ampleur de leur ventre traînant sur le sol, et qui empêche souvent de voler celles de la Cantharide officinale, dont le mâle, au contraire, s'agite dans les airs, resplendissant sous le soleil. Une extrême fécondité est en effet indispensable à ces espèces, dont la plus grande partie de la progéniture doit mourir de faim, si elle n'a pas la chance de rencontrer les hyménoptères qui la porteront chez eux se repaître du festin préparé pour d'autres.

Nous prendrons comme exemple de ces étranges malfaiteurs à domicile, une espèce toute récemment découverte à Montpellier, par M. Valéry Mayet, dont l'intéressant travail est encore inédit. Une courte analyse en a seulement été donnée à la dernière réunion à Paris des Sociétés savantes des départements.

Les insectes coléoptères apparaissent d'ordinaire sous quatre états, l'œuf, la larve, la nymphe et l'insecte parfait. Chez les Cantharidiens ou Vésicants, pa-

rasites des nids de plusieurs espèces d'abeilles solitaires, la complication du développement est bien plus grande, puisqu'ils revêtent sept formes successives différentes : œuf, triongulin ou première larve qui mange l'œuf de l'hyménoptère, la seconde larve qui dévore le miel, la pseudonymphe, la troisième larve, la nymphe et enfin l'insecte parfait. Pour la troisième fois M. V. Mayet a levé le voile qui recouvre des transformations si étranges en étudiant une espèce nouvelle le *Sitaris colletis*. M. Fabre, d'Avignon, avait autrefois décrit toutes les phases du *Sitaris muralis*, espèce plus commune, et qu'on trouve dans toute la France. Le *Sitaris colletis* vit en parasite dans les cellules construites par une abeille pionnière, le *Colletes succinctus*. C'est au début du mois de septembre que les femelles déposent leurs œufs dans les corridors que les abeilles creusent dans les talus des sablières où elles font leurs nids. Au bout de quinze jours, c'est-à-dire du 15 au 30 septembre, les petites larves sont écloses et profitent des allées et venues des abeilles en train de construire les cellules, pour se cramponner aux pattes de ces dernières, et de là passer prestement sur leur dos, en s'accrochant aux poils avec leurs griffes.

L'abeille (*Colletes*) pond un œuf dans une cellule remplie de miel et le colle contre la paroi, à deux millimètres au-dessus du miel, et non au milieu sur le miel, comme le font les anthophores. A ce moment le triongulin parasite, quittant la fourrure de l'insecte, saute sur cet œuf et commence à le dévorer, pendant que l'abeille confiante ferme sa cellule, en y laissant l'ennemi et la victime, et va recommencer ailleurs son travail.

On trouve parfois des cellules pleines de miel où se rencontrent seulement les cadavres de plusieurs triongulins. Voici l'explication de ce fait. Il peut arriver que plusieurs triongulins envahissent l'œuf ensemble, et alors il y a nécessairement combat, car l'œuf de l'hyménoptère est juste suffisant pour la nourriture d'un seul triongulin, et doit appartenir au plus fort, comme prix de son triomphe; les morts sont précipités dans le lac de miel. Si pendant la lutte de plusieurs de ces larves, lutte qui d'aventure dure vingt-quatre heures, malgré les mandibules aiguës dont les combattants sont armés, un triongulin a déjà réussi à entamer la peau de l'œuf, le vainqueur n'est pas au bout de ses peines. Il a encore à se débarrasser du concurrent qui a entamé l'œuf. Celui-ci, gonflé par les sucs nourrissants qu'il a absorbés et qui distendent son abdomen, ne peut quitter la place et bientôt il est blessé à mort. Cela fait, le vainqueur arrive à l'œuf pour lequel il a tant combattu; mais le plus souvent, il meurt, faute de nourriture pour atteindre sa second métamorphose. En général, les cellules où ont eu lieu des combats ne renferment que des triongulins englués dans le miel, et les larves de *Sitaris* qui achèvent leurs métamorphoses sont celles qui ont été assez heureuses pour posséder à elles seules l'œuf de l'abeille.

Au bout de huit jours, la dépouille de l'œuf du *Colletes* complétement vidée s'est affaissée le long de la paroi de la cellule.

Le triongulin y est accroché la tête en bas, à l'état de véritable boudin, tant il est repu. Il ne tarde pas à changer de peau, et alors, en octobre et novembre, apparaît la seconde larve mellivore, qui se met à la nage sur le bain de miel qui doit la nourrir. Longue, au début, de deux millimètres, elle passe tout l'hiver à absorber le miel, et atteint au terme de sa croissance, c'est-à-dire en avril ou mai, une longueur de 7 à 9 millimètres.

A ce moment cette larve cesse de manger, et, quinze jours après, à travers sa peau devenue transparente on aperçoit un nouvel état qui est la pseudonymphe. C'est en réalité une nouvelle forme de larve; mais son immobilité absolue, son apparence de chrysalide lui a valu, de la part de Newport, ce nom de pseudonymphe. Cette quatrième forme dure à peu près deux mois et demi. A la fin de juillet ou au milieu d'août on aperçoit, à travers la peau de la pseudonymphe, un cinquième état, qui est la troisième larve.

Celle-ci ressemble fort à la seconde larve, ne mange rien et ne sort pas de l'enveloppe de la pseudonymphe. Au bout de huit jours se montre la vraie nymphe, blanche comme la larve qui l'a précédée, et qui reproduit, ébauchés et repliés, tous les organes externes de l'insecte parfait.

Cette forme ne dure guère que dix jours, au bout desquels, toujours à travers l'épiderme de la pseudonymphe qui emboîte les états suivants, on aperçoit l'adulte. Celui-ci ne tarde pas à percer ses enveloppes, à refouler le sable au-dessous de lui et à gagner la lumière, au mois de septembre. La série des hypermétamorphoses a donc duré une année; il y a par exception quelques *Sitaris* retardés qui y passent deux ans.

L'adulte, en liberté sur les talus, ne prend pas de nourriture et n'est occupé que du soin de la reproduction. Chez une grande partie des insectes la durée des formes larvaires ou de seule nutrition est de beaucoup la plus longue; ainsi l'entomologiste Riley cite deux espèces de cigales d'Amérique, dont l'une passe treize ans en larve et l'autre dix-sept, et toutes deux seulement un mois à l'état adulte. Les *Sitaris* s'accouplent sur les talus des sablières, le mâle agitant continuellement ses mandibules, ses pattes et ses antennes, la femelle immobile. L'accouplement dure de 15 à 20 minutes, et, une ou deux heures après, la femelle pond, dans les couloirs des *Colletes*, 250 à 500 œufs en quelques petits tas. quinze jours après éclosent les petits triongolins, et le cycle des métamorphoses recommence. MAURICE GIRARD.

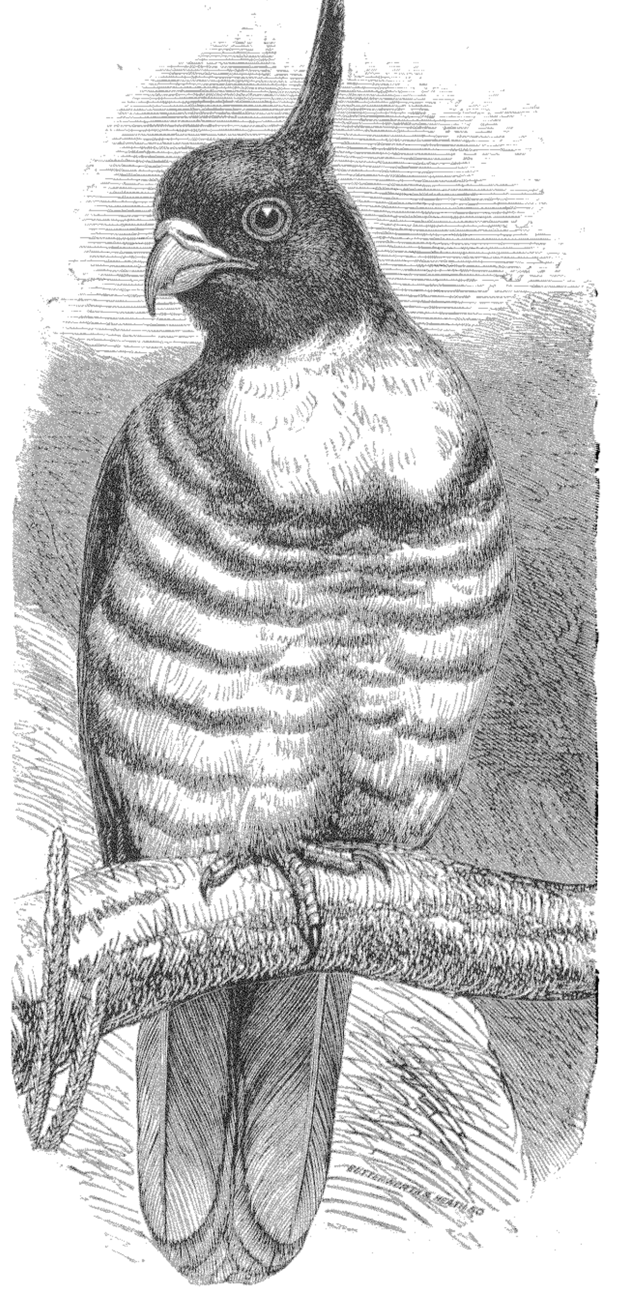
— La suite prochainement. —

LE BAZA HUPPÉ DE L'INDE

Parmi les oiseaux de proie ignobles, à la suite des Milans au vol rapide, les ornithologistes placent un

certain nombre de rapaces, dont les uns se rapprochent du genre Milan proprement dit par leurs ailes longues et pointues, leur queue profondément échancrée, leur bec à peine crochu, leurs doigts relativement faibles, tandis que d'autres ressemblent aux buses par leurs rectrices presque égales entre elles, leurs ailes très-amples mais légèrement arrondies, leurs pattes courtes, assez robustes, et emplumées dans leur portion supérieure. Tels sont les Nauclers qui habitent l'est et le nord du continent africain, les Elanes et les *Gampsonyx* qui se trouvent à la fois dans le sud de l'Afrique, dans la péninsule indienne, aux Célèbes, en Australie, dans l'Amérique centrale et méridionale, les Ictinies, les *Cymindis* et les Diodons qui sont tous américains, les Bondrées qui sont répandues sur la plus grande partie du globe et dont notre Bondrée commune ou Buse apivore peut être considérée comme le type, et enfin les Bazas ou Buses huppées sur lesquels nous nous proposons d'appeler l'attention de nos lecteurs.

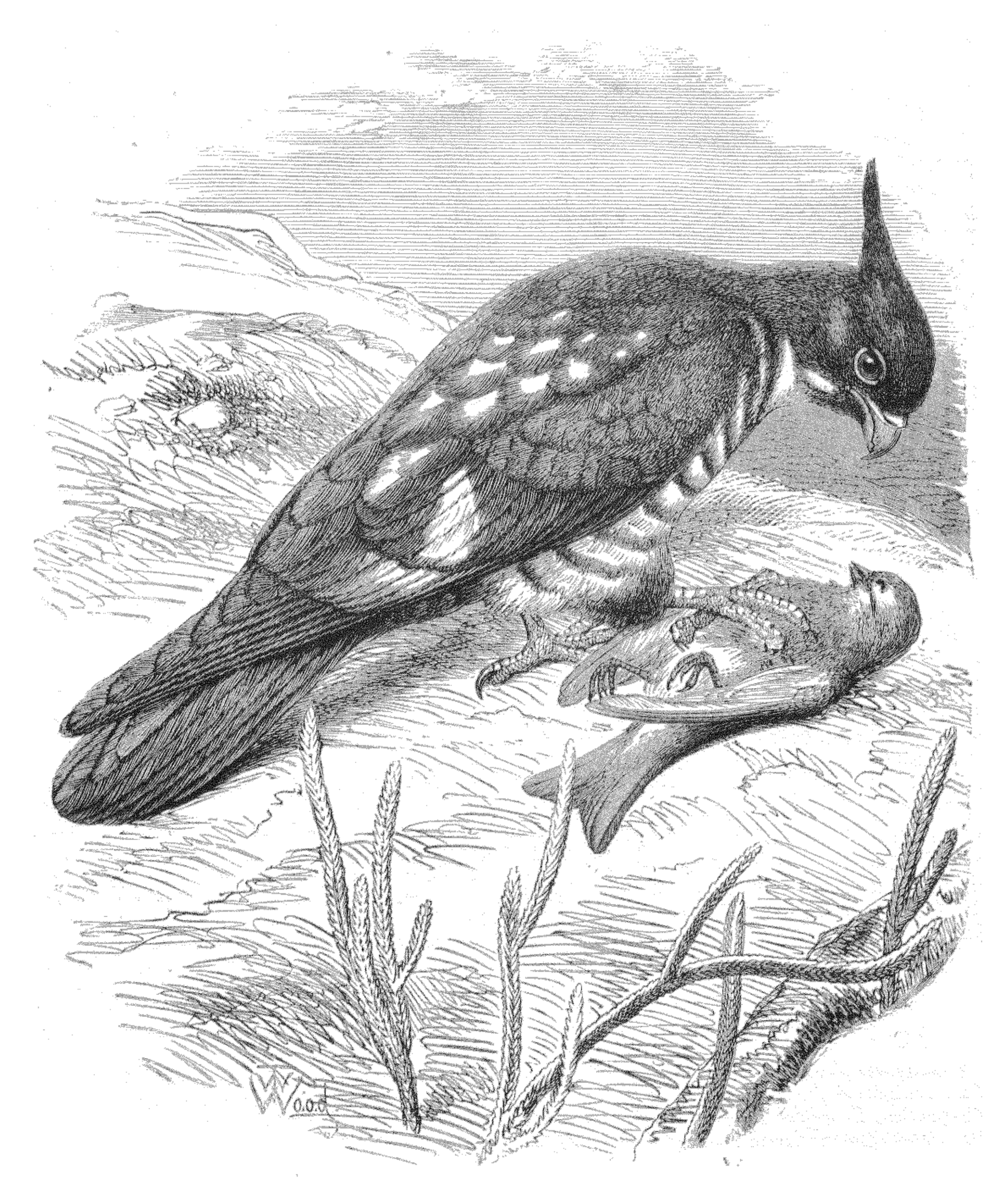
Les Bazas se distinguent des genres voisins par leur bec petit, mais fortement recourbé, muni de chaque côté de deux dents acérées à la mandibule supérieure et de trois ou quatre pointes à la mandibule inférieure, par leur tarses courts, épais, emplumés supérieurement et réticulés sur la face postérieure, par leur doigt externe qu'une membrane réunit au doigt médian, et par leur tête ornée de plumes allongées qui forment en arrière une sorte de huppe. Ils ont les ailes longues, de forme presque aiguë, la troisième penne dépassant toutes les autres, la queue large, à peine fourchue ou coupée carrément à l'extrémité. Ce sont des oiseaux de petite taille, ne dépassant guère en grosseur notre Pigeon ramier, et présentant de grandes affinités avec les Bondrées (*Pernis*); aussi les ornithologistes les mettent à la suite de ce dernier genre, et les répartissent en un certain nombre d'espèces qui vivent soit en Afrique, à Natal et à Madagascar, soit dans l'Inde, à Ceylan, dans la péninsule malaise, à Célèbes, aux Moluques et dans le nord de l'Australie.



Baza huppé de l'Inde, vu de face.

De toutes les espèces indiennes, l'une des plus remarquables assurément est le *Baza lophotes* dont nous publions aujourd'hui des figures exécutées d'après des individus qui sont arrivés cette année même en Angleterre, et qui ont vécu quelques jours dans le jardin de la Société zoologique de Londres. C'est en 1823 qu'il fut fait mention, pour la première fois, de cette belle espèce d'oiseaux de proie, Temminck ayant publié, dans ses *Planches coloriées*, sous le nom de *Falco Lophotes* ou *Lophotes huppart* un spécimen rapporté de Pondichéry, par le voyageur Leschenault. Bientôt après, l'exemplaire qui avait servi de type à la planche de Temminck et qui fait encore partie des collections du Muséum d'histoire naturelle, fut décrit par Bonnaterre et Vieillot, par Lesson et par Cuvier, sous les noms de *Buteo cristatus*, de *Lophotes indicus* et de Bondrée huppée de Java; enfin, plus récemment encore, Jerdon, dans ses *Oiseaux de l'Inde*, consacra quelques lignes à cette espèce qui, dit-il, est assez rare dans le sud de l'Hindoustan,

mais qui se rencontre un peu plus communément dans le bas Himalaya. L'oiseau adulte a les parties supérieures du corps d'un noir brillant, à reflets verdâtres, une crête occipitale assez longue, de même couleur, les rémiges noires en dessus et grisâtres en dessous, les pennes secondaires en grande partie blanches sur leurs barbes externes, marquées de brun marron sur les barbes internes et teintes de



Baza huppé de l'Inde, vu de profil.

noir à l'extrémité, les scapulaires également ornées de quelques taches brunes, la queue d'un noir verdâtre très-brillant en dessus et d'un gris argenté sur la face inférieure. Les côtés de la face et du cou, de même que le menton, présentent la même coloration que le dos, en ayant toutefois des reflets moins verdâtres et plus bruns; au contraire, la gorge est d'un blanc pur ; un peu plus bas, sur la poitrine apparaissent quelques plumes d'un noir verdâtre, et plus bas encore une large bande marron, suivie de

zones de même couleur qui se succèdent régulièrement sur tout l'abdomen, mais qui vont en diminuant de longueur vers les flancs et du côté de la queue. Celle-ci est recouverte à sa base, en dessous, par des plumes complétement noires, tandis que les couvertures inférieures des ailes sont en partie d'un noir verdâtre, les autres d'un brun grisâtre. Le bec et les pattes offrent une teinte plombée. Chez les jeunes, la crête est beaucoup moins développée, les côtés de la face et la gorge sont tachetés de cendré brunâtre, et les maculatures rougeâtres sont beaucoup moins prononcées que chez l'adulte.

Comme nous le disions plus haut, le *Baza Lophotes* est d'assez petite taille, et ne mesure guère que 36 à 39 centimètres de long et 82 centimètres d'envergure. Il se rencontre parfois seulement dans le Bengale, mais encore dans la Birmanie britannique et dans l'île de Ceylan, mais il est si peu répandu partout que, jusqu'à ces derniers temps, il n'avait jamais été ramené vivant en Europe et qu'il n'est représenté, dans la plupart des musées, que par un très-petit nombre d'exemplaires. Il n'est pas étonnant, dès lors, que l'on n'ait que très-peu de renseignements sur ses mœurs. Tout ce qu'on sait, c'est qu'il se tient de préférence dans les régions boisées et qu'il se nourrit d'insectes et, plus rarement, de petits oiseaux; il a donc à peu près le même régime que notre bondrée, à qui son genre de nourriture a valu le nom d'*apivore*. Il ne plane pas, comme beaucoup d'oiseaux de proie, et il a, paraît-il, le vol très-court. Lorsqu'il est au repos il relève fréquemment les plumes qui garnissent la partie postérieure de sa tête, ce qui lui donne une physionomie tout à fait singulière, fort bien rendue par l'artiste dans les figures ci-jointes. Malheureusement les ornithologistes établis dans l'Inde, et ceux même qui s'occupent plus spécialement d'oologie, tels que M. Allan Hume, n'ont pu, jusqu'à ce jour, observer la nidification ni même se procurer les œufs de cette belle espèce, et, sous ce rapport, le *Baza erythrothorax* de Célèbes, le *Baza cuculoïdes* du Gabon et la plupart des oiseaux du même genre ne sont pas mieux connus.

E. Oustalet.

—◇—

CHRONIQUE

Découverte d'un tunnel Romain. — En cherchant l'endroit le plus convenable pour la disposition d'une conduite d'eau entre Tondja et Bougie, les agents des ponts et chaussées s'aperçurent que les Romains les avaient devancés dans ce travail. Un tunnel de 2m,15 de hauteur et 0m,60 de largeur fut mis à découvert. Ce tunnel est probablement, dit *la Kabylie*, celui dont l'existence est révélée par une inscription trouvée à Lambéoc, sous le règne d'Antonin le Pieux; il a été construit sur les indications d'un vétéran de la troisième légion Auguste, nommé Ilonius Datus. M. Feroud, dans son *Histoire de Bougie*, rapporte que le tunnel fut attaqué des deux côtés; les alignements n'ayant pas été observés avec précision, il fallut avoir recours à l'ingénieur et le faire venir pour réparer la faute commise. Lorsque deux mille ans après ces constructions, on examine ce tunnel, la pensée se reporte vers la hardiesse du génie de ce peuple qui, avec des moyens d'étude insuffisants, était parvenu à accomplir des choses qu'il n'est pas toujours donné aux peuples modernes de dépasser. Si l'on juge par les parties de tunnel qu'on a déjà déblayées, il pourra être utilisé pour l'aqueduc projeté, au grand avantage des intérêts de la ville de Bougie.

La recherche de Franklin — Les recherches des débris de l'expédition du célèbre navigateur perdu dans les glaces ont duré trente ans. Au moment où l'on croyait tout souvenir abandonné, lady Franklin, malgré son âge et les sacrifices précédents, organise une nouvelle expédition. Un navire de 439 tonneaux, le *Pandora* a été acheté par le commandant Yong, chef de l'expédition. Ce navire vient de quitter récemment les côtes de l'Angleterre. Le commandant Yong a fait plusieurs campagnes dans les mers arctiques; maître d'équipage sous Mac Clintock, à bord du Fox, il participa à la découverte du passage au nord-ouest. Quoique cette expédition soit organisée avec des ressources particulières, elle comporte toutes les installations nécessaires pour la mener à bonne fin. On a profité des dispositions prises dans l'expédition arctique du gouvernement anglais, pour les reporter sur le *Pandora*. Le corps du navire aussi bien que les détails secondaires, ont été l'objet de soins minutieux.

—◇—

BIBLIOGRAPHIE

Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les insectes, par F. Plateau, professeur de Zoologie à l'Université de Gand. In-4°. — Bruxelles, 1874.

Le très-remarquable travail de M. F. Plateau est appelé à modifier profondément les opinions des physiologistes sur les fonctions digestives des insectes. De fausses analogies avec les Vertébrés avaient conduit les auteurs à des erreurs fort graves. Les phénomènes digestifs ont été suivis chez ces petits animaux par la dissection, jointe à des alimentations variées et à des jeûnes, par l'analyse des liquides sécrétés et par des expériences de digestions artificielles. Le résultat capital, c'est qu'aucune partie du tube digestif des insectes n'offre de sécrétion normale acide analogue au suc gastrique, mais toujours des sécrétions alcalines ou neutres. En outre l'organe, appelé *gésier* chez beaucoup d'insectes, n'est aucunement un appareil de trituration supplémentaire, comme le gésier des oiseaux Gallinacés, car les matières qui l'ont traversé se retrouvent, après le passage, en parcelles de même forme et grandeur qu'avant l'opération. Il devient, dès lors, nécessaire de changer les noms anatomiques de *gésier* et d'*estomac*, ou *ventricule chylifique*, donné à deux régions de l'appareil digestif des insectes, afin de ne pas laisser dans l'esprit des idées fausses. M. F. Plateau propose, avec raison, de les appeler *appareil valvulaire* et *intestin moyen*. Il a reconnu enfin que le produit des glandes salivaires normales des insectes a, comme la salive des Vertébrés, la propriété de transformer rapidement les aliments féculents en glucose soluble et assimilable.

Le phylloxera et les vignes de l'avenir, par P. Guérin, membre de plusieurs sociétés d'agriculture. — Paris, Librairie agricole, 26, rue Jacob, 1875.

Je ne partage pas l'opinion pessimiste de l'habile agronome qui a écrit ce livre, lorsque, en terminant, il fait

entrevoir aux viticulteurs l'espérance de réédifier leurs cultures à peu de frais, avec des espèces qui défieront les intempéries, l'oïdium et le phylloxera ; mais, comme l'avenir ne nous appartient pas, il est permis de tout prévoir, et l'attention du public est aujourd'hui appelée sur les vignes américaines qui résistent au fléau. M. P. Guérin, après une étude résumée du phylloxera, où il a bien voulu citer mes travaux, examine les diverses opinions émises au sujet de la maladie actuelle de la vigne. Il étudie ensuite les cépages américains, en insistant sur ceux qui résistent au phylloxera et leurs divers systèmes de propagation (semis, marcottage, bouturage, greffe), puis examine la vendange, la vinification et la qualité des vins. D'intéressantes observations recommandent ce livre aux agriculteurs, et mon témoignage n'est pas suspect, puisque je suis en désaccord formel avec l'auteur sur les principes fondamentaux. En fait de science d'observation, nous nous inclinerons tous devant l'expérience future.

MAURICE GIRARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 juillet 1875. — Présidence de M. FRÉMY.

Préparation du tungstène. — Pour obtenir le tungstène à l'état de pureté, M. Ferdinand Jean commence par attaquer le wolfram par un mélange de sel marin et de carbonate de chaux ; puis il reprend la matière par l'acide chlorhydrique. Le produit consiste en acide tungstique qui, sous l'influence réductrice de l'hydrogène, donne le métal parfaitement pur. A cette occasion, l'auteur annonce que, d'après ses analyses, la composition admise par Ebelmen pour le wolfram est la seule exacte. Le minéral est bien réellement constitué par du tungstate double de protoxyde de fer et de manganèse. Le sesquioxyde de fer qu'il contient quelquefois en très-petite quantité est purement accidentel.

Magnétisme. — De très-curieuses expériences sont communiquées par M. Choquart, doyen de la Faculté des sciences de Nancy. Une étincelle électrique étant produite dans un tube de Gessler, on en approche le pôle d'un fort aimant, en même temps qu'on en étudie les caractères dans le spectroscope. Dans certaines circonstances, c'est-à-dire quand le tube est rempli de certaines substances, on trouve que le spectre devient beaucoup plus brillant qu'en l'absence de l'aimant, et que le nombre de ses raies est singulièrement augmenté. Avec d'autres matières, c'est le résultat inverse qu'on observe ; il y a diminution dans le nombre des raies, et quelquefois même extinction totale du spectre. Ce sont là des phénomènes non encore étudiés, mais qui sont évidemment de nature à exciter au plus au point l'attention des chimistes et des physiciens.

Histoire naturelle de l'ammoniaque. — En présence du rôle immense que joue l'ammoniaque dans l'économie de notre globe, et tenté sans doute par la difficulté même du sujet, le savant directeur de l'école d'application des tabacs, M. Schlœssing a voulu déterminer le mécanisme en vertu duquel ont lieu les échanges d'ammoniaque entre la terre, l'océan et l'atmosphère. Dans un appareil convenablement disposé, il a mis en présence d'une atmosphère dont il savait faire varier la composition, une certaine quantité d'eau de mer représentant l'océan, et une masse de terre figurant la surface du sol. Des dosages précis et nombreux lui ont montré que la terre emprunte son ammoniaque à l'air, et ne rend l'azote que sous la forme de nitrates solubles. Ceux-ci entraînés dans l'océan y subissent la transformation inverse qui leur permet d'entrer de nouveau dans la constitution de l'atmosphère.

Fer météorique. — En 1835, il tomba dans le comté de Dickson, aux États-Unis, une masse de fer météorique qui devint la propriété de M. Troost (de Mobile). Celui-ci, connu par des travaux de chimie, se disposait à publier l'analyse du fer quand il vint à mourir, et ses collections restèrent sous le sequestre pendant de très-longues années. M. Laurence Smith chargé récemment du dépouillement de ces collections, reprit l'étude commencée. Il adresse aujourd'hui à l'Académie le résultat d'une analyse complète et, pour être déposée au Muséum, une lame du fer partiellement attaqué par un acide ; et un moulage en plâtre de la masse primitive.

Acide borique trempé. — On sait que le verre trempé présente au polariscope des sortes de centres doués d'activité sur la lumière, mais que le recuit fait disparaître. D'après M. Victor de Luynes, l'acide borique fondu soumis à la trempe se comporte comme le verre, avec cette différence que le recuit ne fait pas disparaître les propriétés acquises. En même temps l'auteur étudie l'action de l'air humide sur l'acide borique trempé : la croûte externe est très-peu hygrométrique, tandis que la région interne absorbe l'eau avec rapidité. Il en résulte qu'une petite lentille d'acide borique abandonnée dans l'air humide, subit les modifications de formes les plus bizarres. M. de Luynes en donne l'idée par un tableau exposé sur le mur de la salle. Il se produit finalement deux cônes opposés sommet à sommet, et offrant les accidents de forme les plus capricieux. M. de Luynes pense qu'un gonflement analogue peut s'opérer dans d'autres substances vitreuses, et il émet l'opinion que certains phénomènes géologiques peuvent lui devoir naissance.

Orage en Suisse. — M. Colladon (de Genève) décrit une épouvantable trombe de grêle, qui s'est abattue récemment aux environs de Genève, de Lucerne et de Zurich. De onze heures à minuit, on observa sans interruption de deux à trois éclairs par seconde, soit environ 9,000 éclairs à l'heure. Les grêlons avaient, pour la plupart, de 10 à 20 millimètres de diamètre, mais beaucoup atteignaient 60 millimètres et qu lques-uns même un décimètre. Ils étaient en forme de disques aplatis, à structure radiée et donnaient assez bien l'idée de tranches de citron. Inutile d'ajouter que la contrée visitée par le météore a été ravagée d'une manière complète.

La plupart des arbres étaient dépouillés non-seulement de leurs feuilles mais encore de leurs branches.

STANISLAS MEUNIER.

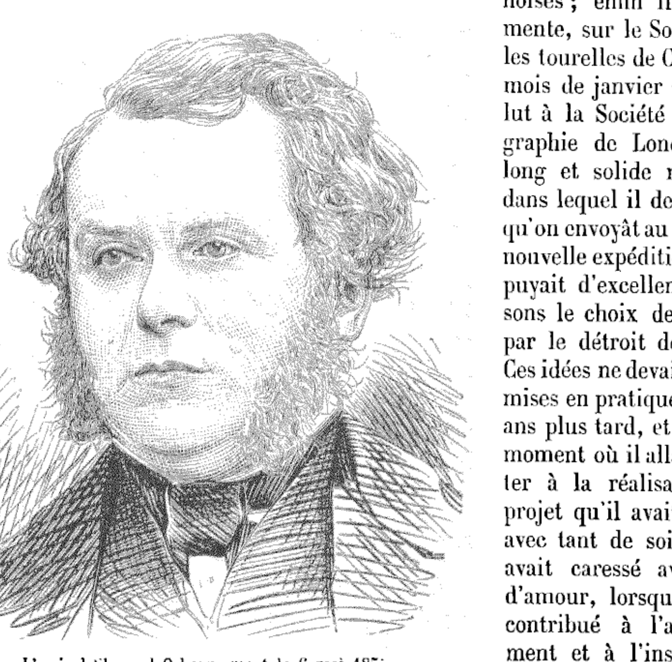
L'AMIRAL SHERARD OSBORN

L'amiral Osborn vient de s'éteindre, quelques jours avant le départ de cette expédition pour les mers polaires qu'il *prêchait* depuis si longtemps, aux apprêts de laquelle il procéda avec amour jusqu'à ses derniers moments. Fils d'un lieutenant-colonel de l'armée des Indes, Osborn, né le 25 avril 1822, était entré dans la marine royale à seize ans. Il débuta par une campagne dans les Indes orientales, sur la corvette *Hyacinthe*, et prit part au blocus de Quedah, place qui venait d'être enlevée au roi de Siam par les Malais.

Le premier des nombreux travaux auxquels il de-

vait attacher son nom, fut le récit de cette laborieuse croisière, et c'est un des meilleurs ouvrages de marine qui aient été publiés en Angleterre depuis le commencement du siècle. En 1841, nous le voyons à la prise de Pékin, en 1843, en Cochinchine, à l'enlèvement des batteries de Woosung et de Shangaï; il fut cité avec éloge par les officiers supérieurs sous les ordres desquels il servit successivement : le commodore Warren, sir Thomas Herbert et l'amiral sir William Parker. Après avoir été reçu midshipmann, il sert comme officier spécialement chargé de l'artillerie sur plusieurs bâtiments, et surtout sur le *Collingwood*, qui porta l'amiral Seymour à la station du Pacifique. Il visita, pendant cette campagne, les forts occidentaux de l'Amérique méridionale, le Mexique, la Californie, l'archipel Hawaï et les îles de la Société. A son retour en Angleterre, en 1848, il fut nommé commandant d'un vapeur qui croisa sur les côtes d'Islande, pendant le soulèvement d'O'Brien. C'est de cette époque qu'il commence à occuper son esprit de l'étude des questions polaires, préoccupation que nous retrouvons aussi vive à tous les moments de sa carrière. Sir James Ross, envoyé à la recherche de l'expédition de Franklin, absent depuis cinq années, venait de rentrer en Angleterre sans avoir pu retrouver ses traces, et certains esprits facilement découragés penchaient à croire qu'on ne trouverait pas vestige des deux bâtiments sombrés, disaient-ils, dans la baie de Baffin, et qu'il n'y avait pas lieu d'envoyer de nouvelles expéditions de recherches. L'indignation inspira à Sherard Osborn une série de mémoires éloquents qui firent revirer l'opinion publique et contribuèrent puissamment à l'envoi de quatre navires, sous le commandement du capitaine Austin. Osborn, qui se trouvait naturellement désigné, reçut le commandement du *Pionnier*. C'était la première fois que des bâtiments à vapeur affrontaient les glaces du pôle, la première fois qu'une organisation sérieuse et pratique était préparée pour l'hivernage, la première fois qu'on sût se servir utilement des traîneaux.

A son retour, en 1851, Osborn publia le vif et attachant récit de cette exploration pendant laquelle on avait retrouvé les premiers quartiers d'hiver de Franklin. On peut dire que les Anglais doivent à ce livre leur constant amour des voyages au pôle, et que la science lui est redevable des immenses progrès accomplis dans la connaissance des régions jusqu'alors inexplorées. Il participa aussi, en 1852, à l'expédition de Belcher, pendant laquelle il passa deux hivers dans le haut du canal Wellington et fit de longues courses en traîneau. Profitant du repos que lui imposaient ses fatigues, il publia le journal de Mac Clure qui venait de découvrir le passage du Nord-ouest, ouvrage qui eut quatre éditions successives. Nous le voyons ensuite prendre part à la guerre de Crimée et se distinguer d'une façon toute particulière dans la mer d'Azow, puis conduire sans encombre, en 1857, une escadrille de chaloupes à vapeur en Chine et contribuer, en remontant le Yang-Tzé jusqu'à Hongkoo, à démontrer l'importance de l'ouverture, au commerce européen, des rivières chinoises; enfin il expérimente, sur le Sovereign, les tourelles de Coles. Au mois de janvier 1865, il lut à la Société de géographie de Londres un long et solide mémoire dans lequel il demandait qu'on envoyât au pôle une nouvelle expédition et appuyait d'excellentes raisons le choix de la voie par le détroit de Smith. Ces idées ne devaient être mises en pratique que dix ans plus tard, et c'est au moment où il allait assister à la réalisation du projet qu'il avait étudié avec tant de soin, qu'il avait caressé avec tant d'amour, lorsqu'il avait contribué à l'aménagement et à l'installation de l'*Alert* et de la *Discovery*, qu'il mourut, presque subitement le 6 mai 1875.


L'amiral Sherard Osborn, mort le 6 mai 1875.

Contre-amiral depuis 1873, membre de la Société de géographie et de la Société royale, Sherard Osborn avait, comme *Managing Director of the telegraph construction and maintenance company*, présidé à la mise en communication télégraphique sous-marine de l'Angleterre et de ses colonies de l'Inde et de l'Australie; enfin comme agent de la *Great indian peninsular company*, il avait puissamment contribué à l'organisation et au développement des chemins de fer de l'Inde. Habile administrateur, brave et expérimenté navigateur, savant distingué, caractère loyal et dévoué, l'amiral Osborn est aussi vivement regretté par ceux qui l'ont connu que par tous ceux, encore plus nombreux, qui savent apprécier ses travaux.

Gabriel Marcel.

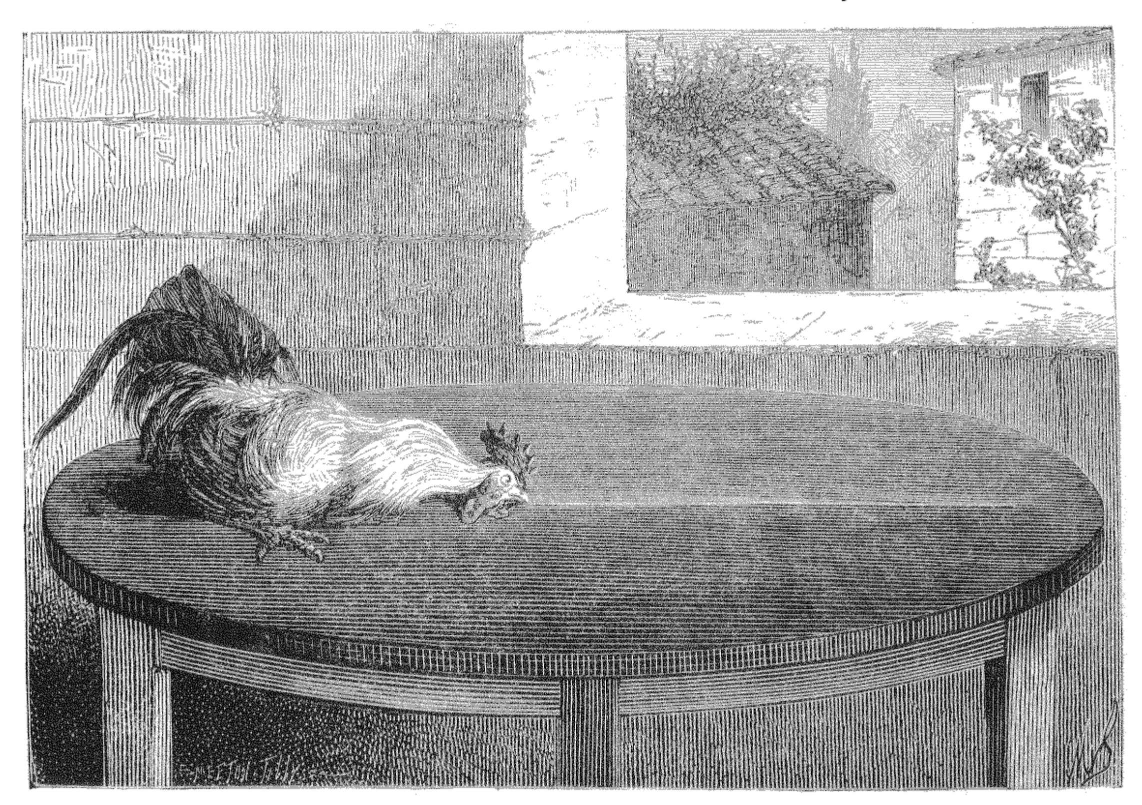
Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil, typ. et stér. Crété.

L'EXPÉRIENCE DU COQ CATALEPTIQUE

Un des nos lecteurs a récemment appelé notre attention sur une expérience fort ancienne et très-curieuse, qui n'est pas aussi connue qu'elle mérite de l'être. Elle est certainement très-digne d'attirer l'attention des physiologistes. Cette expérience a été signalée pour la première fois, sous le nom de *Experimentum mirabile*, par le P. Kircher dans son *Ars magna*, publié à Rome en 1646. Voici en quoi elle consiste.

On prend un coq, que l'on place sur une table de bois de couleur foncée, on lui applique le bec contre la surface où il est solidement retenu, puis à l'aide d'un morceau de craie, on trace lentement une ligne blanche sur le prolongement du bec, comme l'indique notre gravure. Si la crête est abondante, il faut prendre soin de la relever, afin que l'animal puisse suivre des yeux le tracé de la ligne. Quand la ligne a atteint une longueur de 40 à 50 centimètres, le coq est devenu cataleptique. Il est absolument immobile, avec les yeux fixes, et il reste pendant 30 ou 60 secondes même, à la place, où tout à l'heure on



Catalepsie produite sur un coq par l'action d'une ligne tracée dans le prolongement de son bec.

ne le retenait que par la force. Sa tête demeure appuyée contre la table, dans la position que figure notre dessin. L'expérience que nous avons toujours réussie sur des individus différents, a été faite sur une table d'ardoise, et la ligne droite a été tracée avec un morceau de craie. M. Azam rapporte que l'on obtient le même résultat, en traçant une ligne noire sur une planche de bois blanc. Suivant M. Balbiani, les étudiants allemands avaient autrefois une véritable prédilection pour cette expérience qu'ils accomplissaient toujours avec grand succès.

Les poules ne tombent pas en catalepsie, dans ces circonstances, aussi facilement que les coqs ; mais on les rend souvent immobiles en leur tenant la tête fixe et dans la même position pendant plusieurs minutes.

Les faits que nous venons de citer, se rattachent au phénomène si peu étudié, désigné en 1843 sous le nom d'*Hypnotisme*, par M. Braid. MM. Littré et Ch. Robin, ont donné une description de l'état hypnotique, dans l'édition qu'ils ont publiée du *Dictionnaire de médecine* de Nysten en 1855. Si l'on place un objet brillant, tel qu'un porte-lancette, un disque de papier argenté, collé dans une assiette, etc., à 20 ou 30 centimètres des yeux d'une personne, et légèrement au-dessus de la tête; si le patient fixe cet objet pendant vingt ou trente minutes sans aucune interruption, il tendra à garder l'immobilité, si on lui soulève doucement les bras et les jambes, et dans un grand nombre de cas, il tombera dans un état de torpeur complet, de véritable sommeil. Le docteur Braid affirme qu'il a pu pratiquer dans de

telles circonstances des opérations chirurgicales, sans que le patient ait conscience de la douleur. Plus tard M. Azam a pu constater l'insensibilité complète aux piqûres, de la part des individus, qu'il avait rendus cataleptiques par la fixation d'un objet brillant.

Nous ne ferons aucune affirmation en ce qui concerne le sommeil hypnotique chez les hommes ; nous n'avons pas eu l'occasion de le constater ni de l'étudier, mais sur la demande qu'a bien voulu nous faire notre correspondant, nous garantissons l'exactitude de l'expérience du coq cataleptique. Nous serions heureux que la description rapide que nous venons d'en faire, puisse décider quelques-uns des hommes compétents qui veulent bien nous lire à la reprendre, pour la mieux faire connaître et pour en donner l'explication.

—◇—

LA PRODUCTION MINIÈRE

DANS LA COLONIE DE VICTORIA PENDANT LE DERNIER QUART DE L'ANNÉE 1874.

D'après les rapports des ingénieurs du gouvernement, la production minière se répartit de la manière suivante :

Or 278 750 onces 8 penny weight[1] (8641 kilogrammes 262 grammes), dont 108 506 onces 6 diot d'or alluvial et le reste de quartz aurifères. La quantité d'or exporté au moyen de l'administration des douanes, pendant ce dernier quart, est de 207 513 onces 3 penny weight. Pour le quart précédent, la production de la colonie avait été estimée à 271 839 onces 12 penny weight par les enregistreurs et ingénieurs et la quantité d'or exporté à 233 272 onces 11 diot. Le total de l'or de Victoria reçu à la Monnaie, pendant le quartier de septembre, fut de 67 289,44 onces et, pour le quartier de juin, de 24 110,41 onces.

D'un tableau des profondeurs des diverses mines, il résulte que la plus profonde, à la fin du quartier de septembre, étaient : Magdala 1559 pieds[2], Newington et Pleasant Creek 1360 pieds, South Scotchman's 1256 pieds et New-North Clunes 1012 pieds. A Sandhurst le puits de la Great Hustler's company dépasse 849 pieds, tandis que Carlisle, North Garden Gully, et Passby United dépassent 750. Les plus grandes profondeurs auxquelles le quartz ait été obtenu sont de 810 à 820 pieds, dans le claim de United Crown Cross, Pleasant Creek, et 612 742 et 850 pieds dans le claim North Cross Reef, Pleasant Creek, etc.

Le nombre des mineurs employés aux mines d'or, à la fin de septembre dernier, était de 46 239 se répartissant en 18 513 Européens et 12 570 Chinois, dans les mines d'or alluvial, et 15 042 Européens et 114 Chinois, dans les mines de quartz aurifère. Le nombre total des mineurs se répartissait dans les districts de la colonie dans la proportion suivante : Ballarat 10469, Beechworth 6661, Sandhurst 7208, Maryborough 8726, Castlemaine 7142, Ararat 3487, Gippslands, 2596.

La valeur approximative de tout l'or extrait dans la colonie était de 210 1788 liv. st., (52.544.700 francs) et, dans ce total, Ballarat comptait pour 429 018 liv. st., Beechworth pour 260 498 liv., Sandhurst pour 506 460, Maryborough pour 310 459, Castlemaine pour 290 950, Ararat pour 162 386 et Gippsland pour 142 037. L'étendue du territoire, exploité à la même époque, était en milles carrés de 1063 ainsi répartis : 152 milles pour le district de Ballarat, 280 3/4 pour Beechworth, 141 pour Sandhursth, 82 3/4 pour Maryborough, 165 1/4 pour Castlemaine, 83 1/4 pour Ararat et 158 pour Gippsland. Le nombre des mines de quartz, reconnues pour être aurifères, était de 3,398, dont 205 dans le district de Ballarat, 908 dans le district de Beechworth, 757 à Sandhurst, 570 à Maryborough, 397 à Castlemaine, 77 à Ararat et 484 dans le Gippsland. Les machines, dont on se servait dans les mines d'or alluvial, étaient au nombre de 361 machines à vapeur, d'une force de 9,725 chevaux, destinées à monter ou à pomper, 283 machines à puddler à vapeur, 8 caisses à laver, 1,018 machines à puddler mues par des chevaux, 221 treuils, 246 cartahus ou poulies, 15624 boîtes à eau, etc., etc.

DISTRICTS MINIERS	QUANTITÉS TRACTÉES	RENDEMENT MOYEN PAR TONNE			PRODUCTION TOTALE DE L'OR
Quartz.	Tonnes.	Onces.	Penny w.	Gr.	Onces.
Ballarat. . . .	75,254	0	7	18,82	29,289
Beechworth. .	18,251	0	10	4,90	9,311
Sandhurst. . .	91,495	0	14	23,55	68,520
Maryborough .	8,336	0	9	13,68	3,989
Castlemaine. .	38,753	0	11	4,96	21,715
Ararat.	17,202	1	0	17,39	17,825
Gippsland. . .	10,724	1	3	12,48	12,612
Total.	259,997	0	12	13,41	163,263

Le tableau ci-dessus a été dressé d'après les renseignements fournis par les inspecteurs et les surveillants, il donne la quantité de quartz traité par les différentes compagnies, ou concessionnaires, il n'en présente pas cependant la quantité totale, car les

DISTRICTS MINIERS	QUANTITÉS PUDDLÉES ET LAVÉES	RENDEMENT MOYEN PAR TONNE		PRODUCTION TOTALE DE L'OR
Minerai de lavage.	Tonnes.	Penny weight,	Gr.	Onces.
Ballarat. . . .	79,490	1	16,53	6,711
Beechworth. .	15,957	1	13,06	1,077
Sandhurst. . .	10,174	2	21,80	1,479
Maryborough .	16,528	3	3,03	2,583
Castlemaine. .	149,802	0	12,17	3,799
Ararat.	702	4	23,48	174
Gippsland . .	»	»	»	»
Total.	270,655	1	4,07	15,826

[1] L'once vaut 31 grammes, le penny weight vaut 1gr,56.

[2] Le pied anglais est de 304 millimètres.

inspecteurs n'ont pu obtenir des informations de tous les quartiers, quelques-uns des possesseurs de machines étant dans l'impossibilité de fournir des statistiques exactes. Les fractions de quartz traité et d'onces d'or ont été négligées.

Le 2e tableau ci-dessus contient les quantités de minerai de lavage exploité, mais il n'enregistre seulement que les quantités dont les inspecteurs ont pu colliger les statistiques. Les fractions de tonnes de matière et les onces d'or sont négligées.

(Traduit de l'*Australasian.*)

CORRESPONDANCE

L'ESSENCE DE L'EUCALYPTUS.

Boufarik, 6 juin 1875.

Monsieur le Rédacteur,

Dans l'espoir qu'il n'est pas inutile de faire connaître quelques propriétés industrielles de l'essence d'eucalyptus, je vous adresse une note sur les *principales propriétés* de ce produit intéressant.

Cette essence dissout les corps gras, les résines, la gutta-percha, le caoutchouc, ce qui permet de l'employer à enlever les taches grasses, à faire des vernis et des enduits imperméables. Elle dissout l'iode qui dans cet état ne tache plus la peau et s'absorbe promptement.

Lorsque cette essence est alcoolisée, elle dissout le fulmi-coton, et peut alors servir d'enduit aux chapeaux de paille pour les empêcher de se déformer à la pluie, empêche les tableaux à l'huile de se sulfurer, et conserve les étiquettes destinées à la cave.

Elle dissout le bitume, qui peut alors être employé à l'héliographie; dans ce cas le révélateur est une partie d'essence de romarin et quatre de benzine.

Elle dissout le phosphore et lui enlève sa propriété phosphorescente (on devrait tenter ses frictions à la place de de l'huile phosphorée dans les cas de paralysie).

Applications diverses. — Dorure sur verre. — Faites dissoudre 1 gramme de chlorure d'or dans 15 grammes d'eau, ajoutez 15 grammes d'eucalyptol, agitez et laissez reposer quelques minutes ; soutirez alors l'eucalyptol saturé d'or qui surnage, étendez cette solution sur l'objet en verre, porcelaine ou émail, et immédiatement mettez-y le feu avec une allumette et placez l'objet dans un four à moufle et chauffez au rouge.

Dorure directe de l'acier. — Ajoutez à la solution aurifère sus-indiquée, 50 grammes d'alcool, trempez-y l'objet d'acier et rincez-le à l'ammoniaque pour le préserver des piqûres de rouille.

Eucalyptolène ou collodion à l'eucalyptol. — L'eucalyptol alcoolisé a la propriété de dissoudre le fulmi-coton ; cette préparation peut avoir de nombreuses applications car elle donne un enduit souple et inattaquable par les acides, les alcalis et les huiles fixes bouillantes ; sa préparation consiste à mêler l'alcool et l'eucalyptol par parties égales, et à ajouter la quantité de fulmi-coton nécessaire pour donner la consistance voulue.

Membranes transparentes. — Etendez sur une lame de verre horizontale, une couche d'eucalyptolène très-épais et laissez bien sécher; pour séparer cette membrane du verre on n'a qu'à le laisser tremper quelques minutes dans l'eau ; on peut colorer ces membranes avec la teinture de curcuma ou de santal dans ce collodion.

Photographie. — Cliché sur membranes. — Passez sur un cliché photographique une couche d'alcool tenant en solution une faible quantité de colophane, appliquez par-dessus une de ces membranes et laissez bien sécher, après quoi trempez la plaque dans l'eau ; au bout de quelques minutes la membrane pourra être détachée en entraînant le cliché.

A. Miergues.
Docteur-médecin.

MATIÈRE COLORANTE DES HANNETONS.

Schiedam (Hollande), 10 juillet 1875.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous faire observer que la découverte d'une couleur préparée à l'aide des hannetons par M. Chevreuse, annoncée par *la Nature* (n° 103, pag. 398, 1er semestre 1875), n'a rien de nouveau. Il y a une vingtaine d'années, j'ai préparé déjà cette couleur d'après une méthode de M. Henniq, à Rehmsdorf, publiée par un journal agricole allemand dont je ne me rappelle plus le titre. J'ai extrait des hannetons une couleur qui, séchée au bain-marie, constituait une poudre noire entièrement soluble dans l'eau avec couleur sépia, et une huile verdâtre. J'ai publié mes expériences avec analyse quantitative des hannetons par rapport à leur valeur comme engrais, dans un petit livre hollandais intitulé *Volhsboch*, édité chez Fer Gunne, à Deventer, 1856.

Veuillez agréer, etc.,

G. J. Jacobson
Directeur de la fabrique Apollo à Schiedam.

DÉCOUVERTE D'UNE VILLE INDIENNE

DANS LE NOUVEAU MEXIQUE.

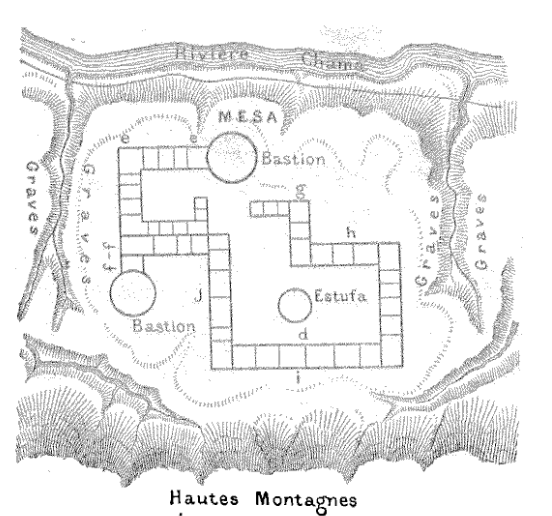
Une ville indienne a été découverte l'été dernier, au Nouveau-Mexique ; elle est située dans la vallée du Rio Ghama, à trois milles à l'est d'Abiquin. Là, au pied de la chaîne du Jemez, se trouve une colline abrupte, en forme de tronc de cône, qui s'élève d'environ 150 pieds au-dessus de la rivière, et qui se termine en forme de table[1]. Cette colline n'est abordable que par deux ravins, dont la montée est si raide et le débouché si étroit, que douze hommes résolus les défendraient contre une armée avec des quartiers de rocs et des débris. Partout ailleurs, c'est un précipice à pic. Le Rio Ghama coule à travers la vallée, et suit tout un des côtés de la colline, qui est à peu près carrée. Le long de deux autres côtés se trouvent deux lits de ruisseau, deux « arroyas, » sur le bord desquels sont les sépultures. C'est sur l'étroit plateau ainsi défendu contre toute attaque que l'on a découvert les ruines d'une antique bourgade d'Indiens.

[1] Dans le pays, ces sortes de collines portent le nom de *mesa*, qui veut dire *table* en espagnol.

L'enceinte, dont notre gravure représente la forme assez bizarre, est faite d'un double mur en lave basaltique noire ; et les matériaux ont dû en être apportés de très-loin, car on n'en a découvert nulle trace dans le voisinage. Ces murs s'élèvent encore aujourd'hui de près de cinquante centimètres au-dessus du sol, mais ils s'écroulent de jour en jour ; ils ont dû être assez élevés, si on en juge par l'énorme quantité de pierres employées à leur construction et aujourd'hui dispersées. On a trouvé, mélangés parmi les pierres, de nombreux fragments de poterie, ne différant pas de ceux qu'avait déjà fourni le Nouveau-Mexique, et des morceaux d'obsidienne noire, de porphyre rouge, de cornaline blanche et rouge ; mais, au grand desespoir des chercheurs, pas une hache, pas une tête de lance, pas une pointe de flèche, pierre ou métal. On pense qu'elles ont dû être cherchées et découvertes depuis longtemps par les Indiens du pays, qui les conservent comme des reliques avec une religieuse vénération.

Les habitations, bâties dans l'intérieur de l'enceinte, occupaient chacune un carré de dix pieds de côté, ce qui a permis de porter à 250 âmes la population du village, en supposant 5 individus par famille et deux étages par maison[1].

L'*Estufa* ou chambre du Conseil est semblable à toutes celles des villages d'aujourd'hui. C'est un puits circulaire d'une quinzaine de pieds de profondeur et de vingt pieds de diamètre ; à son orifice est construit un petit mur d'environ un mètre, sur lequel on étend des poutres brutes, destinées à soutenir un véritable plancher de broussailles et de terre battue.



Ancienne ville indienne découverte dans le Nouveau Mexique.

L'enceinte est fortifiée de deux espèces de tours ou de bastions circulaires, d'environ dix à douze pieds de diamètre, situés l'un à l'endroit où le ravin occidental débouche sur le plateau, l'autre près de la seule entrée de la ville. Grâce à ces moyens de défense, et surtout à sa position, elle semble réellement imprenable ; mais on ne comprend pas où ses habitants se fussent procuré l'eau nécessaire à leurs besoins en cas de siége.

Sur l'indication du curé d'Abiquin, les explorateurs, après avoir examiné le village, se mirent à chercher les sépultures. Contrairement à l'usage le plus fréquent des Indiens, elles étaient auprès du village, dans les *arroyas*, et les eaux, en les lavant, avaient mis à découvert plusieurs squelettes. Le premier que l'on trouva avait la figure contre le sol et la tête tournée vers le Midi : deux particularités qu'aucune sépulture indienne n'avait encore présentée. A deux pieds au-dessus de lui étaient deux pots noirs, contenant du charbon, du blé grillé et des os de volatiles et de petits mammifères, restes évidents d'un repas funèbre ou de provisions offertes au mort. Aucune trace de vêtements, d'armes, d'ustensiles quelconques. La sépulture n'avait jamais été dérangée, et le squelette, en fort bon état, a été offert au *Medical Museum* de l'armée américaine.

Un assez grand nombre d'autres squelettes découverts dans les deux arroyas ont permis de faire les observations suivantes. Ce qui frappe le plus dans leur constitution, c'est la très-grande capacité de la boîte crânienne, comparée aux têtes des diverses tribus indiennes de nos jours. La face est étroite, les pommettes resserrées, le menton particulièrement aminci et pointu. Dans deux des crânes observés, l'occiput était sensiblement aplati, peut-être artificiellement. Tous les crânes présentaient en abondance ces *ossa triquetra* que l'on trouve communs dans la plupart des têtes d'Indiens ou de Nègres.

La taille des individus était plus élevée que celle de la moyenne des Indiens et des Blancs qui habitent aujourd'hui la contrée ; mais les os, s'ils sont plus larges, sont aussi plus minces et plus grêles.

Les Indiens du voisinage n'ont aucune tradition qui montre cette ville habitée. Mais il est certain que, jadis, cette partie du Nouveau-Mexique a été très-peuplée : la vallée du Rio Ghama ne contient pas moins de six ou huit villes semblables, qui ont pu contenir 2 ou 3,000 habitants, et les vallées voisines en renferment encore davantage. D'après les récits de Hosta, chef du village indien de Jemez, il paraîtrait que le Nouveau-Mexique fut habité par le peuple de Montezuma, qui y fit une étape dans son émigration du Nord au Sud, et y bâtit toutes ces villes. Puis, plus tard, ce peuple se serait divisé, une partie s'établissant sur le Rio-Grande, et l'autre allant conquérir le Mexique où les Espagnols la trouvèrent.

H. DE LA BLANCHÈRE.

[1] Dans les villages indiens du pays, les *pueblos*, les maisons ont aujourd'hui neuf étages ; si l'on pouvait supposer que la ville antique fût construite de la même manière, il faudrait plus que tripler le chiffre probable de sa population.

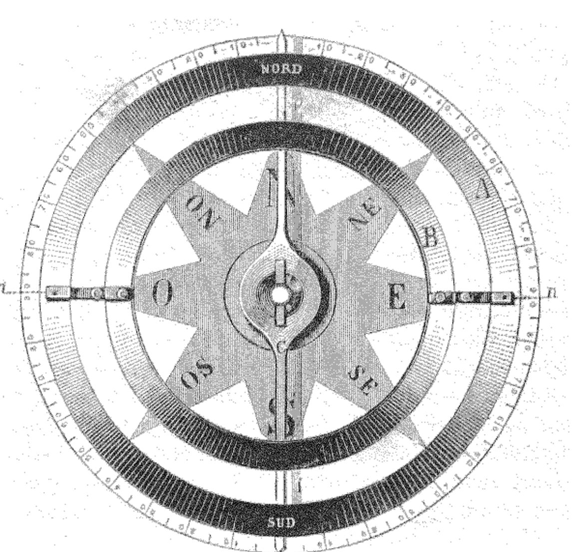
BOUSSOLE CIRCULAIRE

M. Emile Duchemin a remplacé l'aiguille de la boussole ordinaire, par deux cercles concentriques aimantés A, B (figure ci-dessous), reliés entre eux par une traverse C, en aluminium ou en autre métal. Le maximum d'aimantation part des pôles Nord et Sud, et va en décroissant jusqu'aux points neutres *n*, *n*, ainsi que cela est indiqué par l'ombre projetée sur les cercles dans notre gravure.

Cette boussole est très-sensible, les cercles aimantés ont un mouvement régulier, et n'offrent pas l'inconvénient d'être soumis à des oscillations comme le fait une aiguille.

M. Duchemin a présenté à l'Académie des sciences, il y a déjà quelques mois, le résultat des essais pratiques qu'a ordonnés M. le ministre de la marine, et qui ont été faits à bord de l'aviso-école *le Faon* et de la frégate cuirassée *la Savoie*.

Les expériences exécutées à bord du *Faon* ont été divisées en deux séries : 1° Série d'expériences sur la boussole simple, c'est-à-dire celle qui est destinée à donner la valeur de la boussole circulaire mise en parallèle avec la boussole à aiguille ; 2° Série d'expériences sur la boussole, au point de vue de la correction à apporter aux influences locales par l'addition d'un cercle aimanté concentrique et mobile.



Boussole circulaire de M. Emile Duchemin.

On a pris comme terme de comparaison une boussole ordinaire de la marine, préalablement aimantée à saturation, ayant 0,20 de longueur, et un cercle aimanté de même diamètre extérieur. Les deux boussoles ont été expérimentées avec les mêmes conditions de pivot et d'agate[1].

Voici quelques extraits du rapport :

« *Sensibilité.* — La sensibilité de la boussole circulaire ne laisse rien à désirer. Elle est supérieure à celle de l'aiguille précitée. Écarté du méridien magnétique, le cercle y revient plus vite que l'aiguille, quoique le frottement soit plus grand pour le premier, puisque tout le système pesait 141 grammes, alors que la rose ordinaire n'en pèse que 62... »

« Évidemment, ainsi que la boussole à aiguille, la boussole circulaire oscille au roulis ; mais ces oscillations sont lentes et ne sauraient se comparer à celles d'une rose ordinaire. Le bâtiment ayant des roulis excessifs par une grosse mer, les timoniers prennent leur relèvement sans que la rose ait aucun mouvement gênant de lance. »

« En eau calme, le compas liquide dort d'une façon *ennuyeuse*, tandis que la rose circulaire a une stabilité mécanique à peu près égale à celle du compas liquide, et une sensibilité très-supérieure. »

« *Stabilité magnétique.* — La stabilité de la boussole circulaire est très-satisfaisante. Écartée du méridien magnétique par suite des oscillations du bâtiment, alors que les masses de fer du bord acquièrent une polarité qui change sans cesse avec le roulis, le nombre des oscillations qu'elle effectue est bien moindre que pour l'aiguille : comme rose de beau temps, elle est excellente, car elle ne dort pas ; comme rose de gros temps, elle offre une stabilité mécanique qui doit la faire préférer à la boussole ordinaire. »...

« En résumé, la boussole circulaire est un instrument digne de toute l'attention des marins. En perfectionnant sa construction pratique et en plaçant les cercles sous la rose de talc, on aura un instrument sensible, stable et constituant un véritable progrès. On a la faculté précieuse d'augmenter sa stabilité magnétique et sa sensibilité par l'addition de cercles concentriques sans changer l'égalité du moment d'inertie dans tous les sens, et sans craindre, comme dans les roses à plusieurs aiguilles, l'influence des pôles voisins qui tendent à détruire le magnétisme. »

[1] L'auteur emploie pour la construction des agates de ses roses circulaires l'onyx d'Allemagne — pierre sans valeur — dont la pesanteur spécifique, la dureté et l'homogénéité peuvent être utilisées pour créer de véritables chapes de résistance.

LE DESCOBRIDOR

MANUEL GODINHO DE HEREDIA

NOTICE POUR SERVIR A L'HISTOIRE DES DÉCOUVERTES EN OCÉANIE AU COMMENCEMENT DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE.

(Suite. — Voy. p. 82.)

Francisco da Gama, vice-roi et amiral des Indes, était parti de Lisbonne pour prendre possession de son commandement le 10 avril 1596. Suivant l'historiographe Baretto de Resende, il a rempli cette double fonction pendant trois ans et sept mois. C'est donc entre 1597 et 1600 que prend place l'envoi de l'*Informação da Aurea Chersonesa*, adressée à ce

personnage, que Ayrès de Saldanha remplaça à cette dernière date.

L'arrière-petit-fils de Vasco de Gama paraît avoir accueilli avec faveur les renseignements et les propositions de Godinho. C'est pendant sa courte administration que le cosmographe, honoré déjà pour ses seuls renseignements du titre de *descobridor*, obtient le grade d'adelantado ou gouverneur militaire des pays à découvrir, l'habit du Christ et la promesse du vingtième du revenu des terres dont il doit prendre possession au nom du Portugal.

Malheureusement le bon vouloir du vice-roi pour l'expédition vers le sud est paralysé par les graves événements qui se déroulent dans les Indes. Un ennemi nouveau a surgi contre les Portugais. Les Hollandais sont arrivés à Sumatra en 1596, avec Cornelis Houtman, et le Portugal, lié depuis quinze ans par un pacte fatal au sort de l'Espagne, va voir tomber peu à peu son empire colonial sous les coups des implacables adversaires de Philippe II.

Francisco da Gama est secondé, dans son œuvre défensive, par son frère Vasco, qu'il vient de perdre au moment ou Godinho, arrivant de Malacca pour recommander de nouveau son entreprise, débarque à Goa et rédige la lettre publiée par MM. Mendez Leal et Boussingault.

Quand Ayrès de Saldanha eut pris la direction des affaires portugaises, les circonstances se montrèrent moins favorables encore aux découvertes que Godinho avait rêvées. Jacques van Heemskeck et d'autres hardis navigateurs hollandais tenaient la mer, bloquaient plus ou moins étroitement les ports, et prenaient les galions. Malacca, menacé dès 1601, fut assiégé par Cornelis en 1605, et Godinho, que Saldanha avait envoyé dans ce port, dont il devait partir pour son voyage de découvertes, dut rester dans la forteresse où il fut attaché à ce que nous appellerions aujourd'hui le *génie militaire*.

Godinho nous a conservé l'analyse de ses états de services. On y voit qu'il a construit la citadelle de Muár, à l'embouchure de la rivière de ce nom, élevé d'autres forts qui défendaient les détroits de Singapore et de Sabbao, et dirigé plusieurs expéditions maritimes contre les pirates Malais de Sumatra, d'Aracan, etc., à la tête d'une flotte de douze galiotes et de soixante brigantins.

Il se vante d'avoir découvert, à cette époque « tout le pays du détroit de Malacca, entre les rivières de Muár et de Panagin, abondant en mines d'or, d'argent, de pierreries, en pêcheries de perles, mercure, alun, salpêtre et autres richesses dont il a des certificats authentiques. »

Ces découvertes semblent avoir fait l'objet principal d'un petit mémoire, imprimé par Caminha, dans les *Ordenacaôs da India* et qui a pour titre *Liste des principales mines d'or obtenues par les explorations curieuses de Manuel Godinho de Heredia, cosmographe indien, résidant à Malacca depuis vingt ans et plus*. Il en est aussi question longuement dans les premiers livres de la *Declaraçam de Malacca e India meridional com o Cathay* écrite en 1613 et dont nous nous occuperons tout à l'heure. On voit, dans le dixième chapitre du second livre de cet ouvrage, que pour ne pas rendre inutile son titre officiel de *descobridor*, Godinho a exploré l'intérieur de Malacca encore si peu connu aujourd'hui, qu'il a parcouru cette presqu'île en tous sens, tracé des cartes et des plans topographiques, relevé la po ition des mines, etc., etc. Cette partie de son œuvre, demeurée entièrement inédite, serait probablement plus intéressante à connaître, que celle qu'il nous reste à exposer et dont M. Ruelens a déjà brièvement entretenu le Congrès géographie d'Anvers. A Malacca, Godinho est véritablement un *découvreur*, et ses efforts ne sont pas sans profiter en quelque façon à la science. La découverte de la terre pompeusement appelée *Inde méridionale*, va se faire *par procuration*, et Godinho acceptera sans aucune critique, des récits tellement dénaturés qu'il sera presque impossible de retrouver plus tard, avec certitude, la terre dont il a poursuivi l'exploration.

Pendant ses luttes contre les Malais et ses voyages dans l'intérieur, Godinho a contracté des infirmités qui vont en s'aggravant de plus en plus. Ne trouvant à Malacca aucune ressource contre son mal, le *descobridor* s'embarque pour Goa où il va se faire traiter, en même temps qu'il portera au nouveau vice-roi Martim Affonso de Castro les dernières nouvelles de l'Inde méridionale. Ce dernier est arrivé aux Indes en 1605, il y est mort en 1607. C'est entre ces deux dates que s'accomplit le passage de Godinho à Goa et que se place par conséquent le premier récit relatif à Lucaantara et au voyage qu'y a fait en 1601 Chiay Nasiure, roi de Damut.

Une embarcation entraînée par la tempête était venue amener en l'an 1600, au port Javanais de Balambuan, des étrangers partis d'une terre inconnue. Ils étaient presque en tout semblables aux Javanais dont ils avaient la forme de corps et la physionomie ; leur langage ne différait pas plus du langage de Java que celui des « Castillans et des Portugais, » et leurs usages étaient les mêmes sauf en ce qui concerne la chevelure qu'ils portaient « longue à la mode des Nazaréens et tombante sur les épaules. » Ces *Jaos* « d'une autre race » furent sympathiquement reçus et fort bien traités par les Jaos de Balambuan, et le roi de Damut, que Godinho appelle tour à tour Chiaymasuro ou Chiay Nasime, se laissa entraîner à aller visiter le pays inconnu d'où ils étaient partis.

L'histoire des naufragés de Balambuan et de Chiay Nasiure est exactement comparable la relation si connue des naufrages des Palaos à Caragan et à Samar et des expéditions qui menèrent ensuite les Espagnols dans leur archipel demeuré jusqu'alors inconnu. Le roi de Damut, embarqué avec quelques compagnons sur un canot à rames, parvint, en douze jours, dans un port d'une grande terre nommée Lucaantara. Bien reçu par le chef du pays où il a abordé, et auquel il donne le titre de *Xabandar*, le voyageur javanais admire la végétation et les

richesses de la contrée, dont il recueille les produits les plus précieux, et poussé par la mousson, revient en six jours à Balambuan, accompagné du *Xabandar* qui vient à son tour visiter l'île de Java.

Un échevin de Malacca, Pedro de Carvalhaes, était alors à Balambuan. Il fait parvenir au *descobridor* la notice, adressée par Chiay Nasiure au roi de Pam sur son voyage et l'attestation qu'il avait donnée lui-même au roi de Damut, à son arrivée de Lucaanara. Ces deux documents sont la base du rapport que Godinho va porter à Goa.

On y voit que le roi de Damut a reçu de son confrère de Lucaantara quelques poignées de monnaies d'*or* semblables à celles de Venise, que les Lucaantariens « ont la tête ceinte d'un ruban d'*or* martelé, et portent des poignards ornés de *pierreries* et sont très-adonnés au jeu de coqs. L'île a de tour et de circonférence plus de 600 lieues, on y voit beaucoup d'*or*, de girofle, de muscade, de sandal blanc et autres épices ; elle est très-fertile, bien boisée et produit des aliments de tout genre ; elle comprend plusieurs royaumes, bien pourvus de villes et de villages populeux, etc. » De l'or, partout de l'or, comme dans ces îles imaginaires dont Diego Pacheco poursuivait la conquête quand il trouva la mort. Il n'en aurait pas tant fallu pour provoquer en temps ordinaire une expédition sérieuse. Mais Affonso de Castro est tout à sa lutte navale contre les Hollandais. Et ce n'est qu'en 1610 que Godinho obtient enfin les fonds nécessaires pour faire passer à Java un serviteur chargé de s'assurer de la réalité des faits avancés par Chiay Nasiure.

Voici la traduction du rapport inédit adressé à Godinho, le 14 août 1610, par son envoyé anonyme, qui devait être quelque Malais.

« Pour l'honneur de Votre Merci, j'ai risqué la vie partant de l'anse des Pêcheurs, dans une petite embarcation de douze hommes payés aux dépens des fonds de Votre Merci qui restent en mon pouvoir pour ce service. Et Dieu nous assista si bien que je perdis de vue la terre de Java de la Sonde. L'autre jour, qui était le troisième du voyage, apparurent les montagnes de Lucaantara et ensuite la terre. Trois jours après je débarquai sur une côte déserte pour n'être pas connu pour étranger et seulement ma personne avec un autre compagnon ; en suivant la plage je fus à la cité où je demeurai trois jours, et je notai être vrai ce dont avait informé Chiay Maisiure sur la grande quantité d'or et toute espèce de minerais et gemmes, clous de girofle, noix muscades, mastic et sandal et autres richesses. Et après avoir acheté le nécessaire, je fus vers l'embarcation et avec le vent je retournai en six autres jours à l'anse des Pêcheurs, où j'arrivai très-souffrant et restai dans la maison d'un pêcheur, mon ami, qui me fait mille honneurs, parce qu'il a connu Votre Merci à Malacca, comme ami de l'évêque don Juan Rybeyro Gaio.

« De l'anse de Mattaron de Java de la Sonde, le 14 août de l'année 1610. »

E. Hamy.

— La suite prochainement. —

LE SEQUOIA GIGANTEA

La Nature a récemment signalé la découverte d'une immense forêt de *Sequoia gigantea*, dans les comtés californiens de Tulare et de Fresno[1].

Cette majestueuse conifère n'était connue à peu près, jusqu'alors, qu'aux environs de Murphy's, sur les parties élevées à 1,500 mètres environ de la Sierra Nevada dans la Nouvelle-Californie. Elle ne s'y trouvait pas abondamment, surtout en exemplaires de haute taille, l'exploitation les ayant depuis fait en grande partie disparaître.

Les récits plus ou moins exacts et même exagérés dont cet arbre gigantesque fut l'objet, il y a une vingtaine d'années, passionnèrent la presse horticole des deux mondes. Chaque nationalité revendiquait la priorité baptismale du gros arbre américain.

La fièvre de l'or importée du nouveau continent, faisait alors de terribles ravages dans les cerveaux européens, et les nombreuses émigrations qu'elle provoqua en Californie n'avaient qu'un unique but. Aussi, bien que plusieurs voyageurs eussent déjà parcouru ce merveilleux pays, cet arbre resta-t-il inaperçu pendant longtemps aux yeux des étrangers, malgré sa stature remarquable.

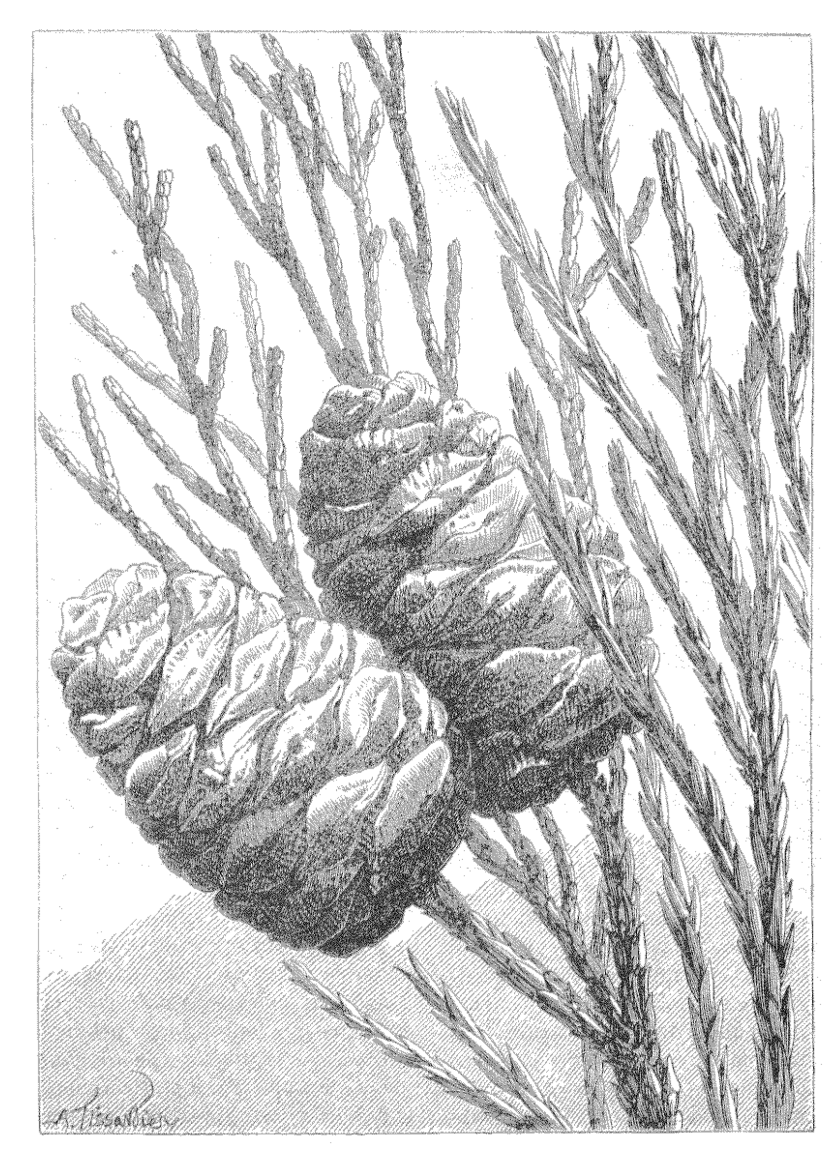
C'est à l'infortuné G. Douglas, qui devait quelques années plus tard périr d'une façon tragique en poursuivant ses explorations botaniques, qu'on doit la découverte du *Sequoia gigantea*. Les renseignements fournis par ce voyageur parurent si extraordinaires, qu'ils furent publiés alors dans le *Gardner's chronicle*, par les soins d'un botaniste anglais d'un grand mérite, le docteur Lindley. Mais Douglas ne put faire connaître autrement que par un récit son heureuse découverte. Ne put-il pas atteindre les rameaux élevés de cet arbre colossal ? c'est ce qu'on peut croire ; toujours est-il qu'il crut tout d'abord devoir le rapporter au genre *Taxodium*.

Un passage de sa lettre fut reproduit, tant elle était empreinte d'enthousiasme. « La merveille de la végétation de ce pays est une espèce de *Taxodium*, qui donne à ces montagnes un aspect extraordinaire, je dirai presque formidable, quelque chose en un mot qui nous fait sentir, dès l'abord, que nous ne sommes plus en Europe. J'ai à plusieurs reprises mesuré des individus de cet arbre ayant 270 pieds ($82^m,26$) de hauteur et 32 pieds ($9^m,75$) de circonférence à 1 mètre du sol. Quelques-uns atteignent 300 pieds ($91^m,40$), mais sans dépasser la grosseur que je viens d'indiquer. »

La curiosité des amateurs et l'intérêt des horticulteurs anglais furent excités : bientôt des recherches nouvelles furent entreprises et des détails plus complets, accompagnés d'échantillons et de graines, parvinrent l'année suivante en Angleterre. M. Lindley fut chargé d'étudier les matériaux que lui fit parvenir le voyageur W. Lobb. Les renseignements four-

[1] Vo[illegible] semestre 1875, p. 366.

nis par ce dernier dépassaient de beaucoup ceux de Douglas. C était le comble du merveilleux. « J'ai jugé, dit il, sur un de ces arbres abattus, d'après le nombre de couches, que cet arbre pouvait avoir trois mille ans. On a enlevé sur cet arbre monstre un cylindre d'écorce, tout d'une pièce, de 24 pieds pour le faire figurer à l'exposition de San-Francisco, comme une des curiosités les plus étonnantes du pays. Ce cylindre placé debout, forme une chambre circulaire qu'on a meublée à la manière d'un salon, et l'on a mis un piano avec des siéges pour quarante personnes. Un jour on y fit entrer, sans qu'ils y fussent gênés, jusqu'à cent quarante enfants à la fois. » Alors Lindley transporté s'écrie : « Quel colosse, et quelle fabuleuse antiquité ! — Voilà



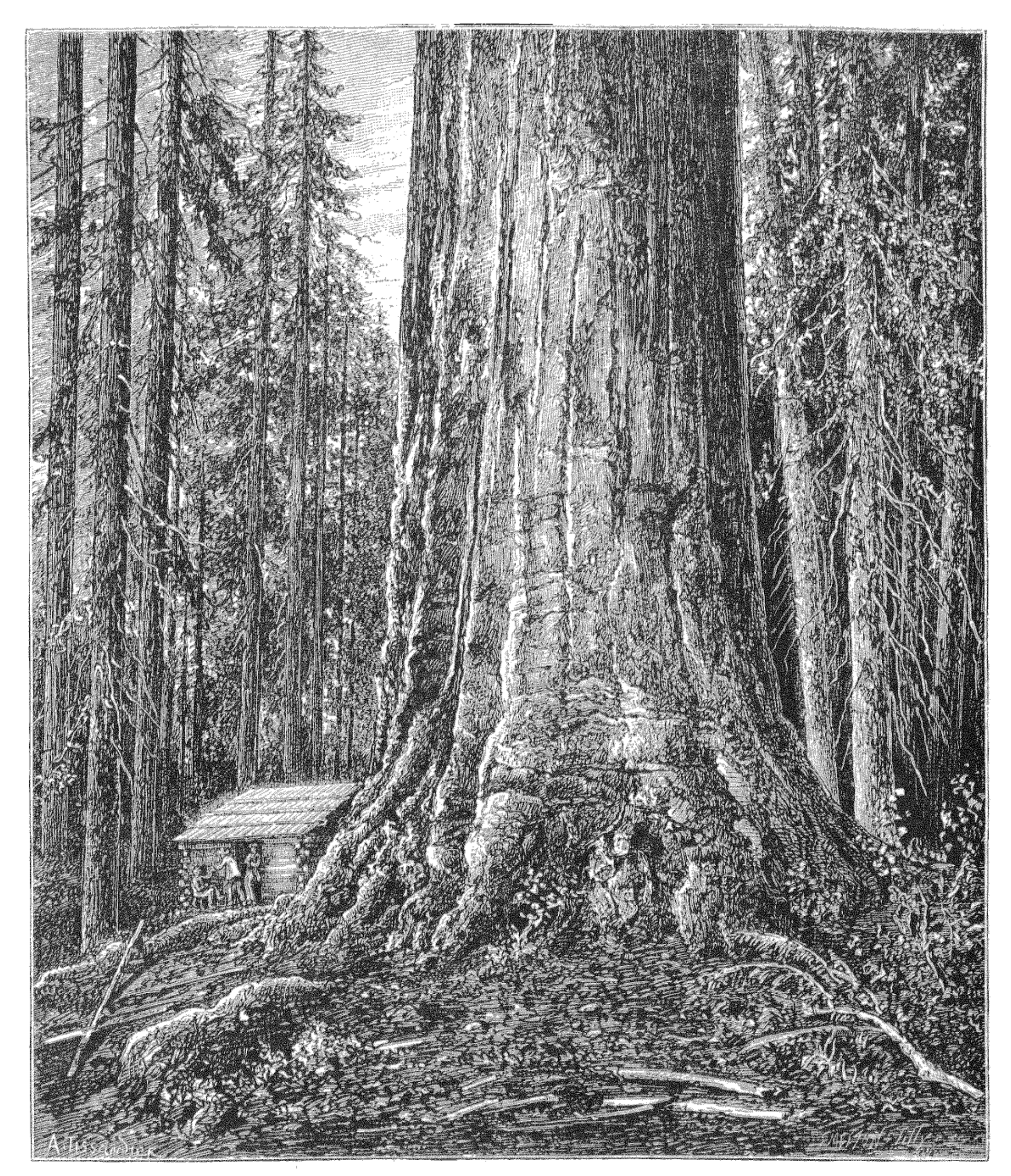
Un fragment de branche de *Sequoia gigantea*. (Grandeur naturelle.)

un arbre dont l'enfance remonte à l'époque où Samson assommait les Philistins, où Pâris courait les mers avec la belle Hélène, et où le pieux Enée emportait le père Anchise sur ses filiales épaules, etc. »

L'arbre étudié fut reconnu comme espèce nouvelle. A un semblable végétal il fallait un nom éclatant, aussi Lindley lui appliqua-t-il, en l'honneur du héros anglais qui vivait alors, le nom de *Wellingtonia*. Sur ces entrefaites, Endlicher, éminent savant autrichien, étudiait soigneusement le groupe des conifères, et la publication qui venait d'être faite, lui suffit pour reconnaître que le *Wellingtonia* de Lindley devait rentrer dans son genre *Sequoia*, genre précédemment établi pour une espèce également de grande taille, le *S. sempervirens*.

Mais les Américains, auxquels la priorité de la découverte venait d'échapper, n'acceptèrent pas cette dénomination. C'était sur leur sol, chez eux en un

mot, que l'arbre avait été trouvé, c'était donc une propriété dont ils étaient dépouillés, une soustraction dont ils étaient victimes; aussi ripostèrent-ils en dédiant le *Big Tree*, comme ils disaient, au libérateur de l'Union, à Washington. En sorte qu'il est nécessaire de prévenir le voyageur qui passerait dans l'un des pays d'outre-mer, qui se disputent le nom de ce végétal, qu'il y aurait probablement imprudence



Tronc d'un *Sequoia gigantea* de la Californie, ayant 36 mètres de circonférence et 90 mètres de hauteur. (D'après une photographie.)

de sa part à ne pas appliquer le nom cher à la nationalité du lieu. *Wellingtonia* en Angleterre, *Wahsingtonia* en Amérique, et *Sequoia* sur notre continent, telle est la synonymie de cette imposante conifère. Néanmoins et malgré sa dissonance, c'est, d'après les lois de la nomenclature scientifique le dernier de ces noms qu'il convient d'adopter.

Dans le lieu ou le *Sequoia* fut découvert, on comptait il y a 20 ans une centaine de ces arbres gigantesques, dans un espace de 25 ou 30 hectares, domi-

nant les arbres de la forêt qui les environnaient. Leur tronc était orné de nombreux parasites, mousses, lichens, etc., qui pendaient en festons. Leur cime et leurs plus longues branches étaient, pour la plupart, brisées sous le poids de la neige, dont ces arbres se couvrent en hiver. Les anfractuosités que laissent entre elles les amorces des racines au collet de l'arbre, sont souvent d'une telle dimension, que des familles d'Indiens s'abritaient dans ces sortes de box, pendant la mauvaise saison, et y laissaient trop souvent la trace de leur passage, car beaucoup étaient mutilés par des incisions profondes ou par le feu.

L'acquéreur de cette portion de la forêt en était aussi le cicérone, et guidait les voyageurs qui s'arrêtaient à son hôtel, dans leur visite aux grands arbres. Chacun d'eux avait reçu un nom particulier, en rapport avec sa forme ou sa taille, tels que : *Hermit* (l'Hermite) ; *the Old Bachelor* (le Vieux Célibataire) ; *the Three Sisters* (les Trois Sœurs) ; *the Husband and Wife* (le Mari et la Femme) ; *Big tree* (Gros arbre), etc., etc. Ce dernier avait 300 pieds anglais de hauteur et 95 pieds de circonférence, et les autres s'écartaient peu de ces dimensions. Les uns étaient en groupe comme l'indiquait leur nom : the Three Sisters ; ces trois arbres paraissaient sortir d'une même souche et formaient le plus joli groupe de tous. Un des troncs atteignait 200 pieds avant d'arriver aux premières branches. Le Family Group se composait de 26 arbres rapprochés, parmi lesquels se distinguaient le père, la mère et les 24 enfants. Le père renversé déjà depuis plusieurs années, mesurait à sa base 110 pieds de circonférence, et comme il s'était brisé dans sa chute, on estimait qu'il avait dépassé de beaucoup 400 pieds, puisqu'il avait, à l'endroit de sa brisure qui était à 300 pieds de haut, encore 40 pieds de circonférence. Ces mesures ont été prises et signalées par M. Jules Rémy, ancien botaniste voyageur du Muséum, et un anglais de ses amis, M. Brenchley.

On rapporte que pour abattre le Big Tree, il a fallu cinq hommes pendant vingt-cinq jours ; lesquels, à l'aide de tarières, percèrent le tronc de trous rapprochés, jusqu'à ce que l'équilibre de l'arbre fut compromis, puis le tirèrent alors au moyen de cordages jusqu'à ce qu'il eut perdu son aplomb. Sa chute fut épouvantable. La décortication du tronc demanda trois semaines. La bille mesurait ainsi à sa base 23 pieds 7 pouces de diamètre, écorce non comprise.

On possède au Muséum des fragments de cette écorce ayant de 30 à 40 centimètres d'épaisseur, d'une grande légèreté, brune ; elle est composée de cellules minces et déliées de parenchyme cortical, entremêlées de fibres libériennes et de fibres grillagées. Ces éléments se tiennent comme un feutre, et les couches successives qui se déposent annuellement s'ajoutent aux anciennes, sans qu'il y ait jamais d'exfoliation des couches anciennement formées. En sorte que rigoureusement, l'écorce peut être aussi vieille que l'arbre si des agents extérieurs ne viennent pas l'endommager. C'est à peu près le même fait qui se passe pour nos vieux chênes et quelquefois pour des pins très-âgés.

On a pu voir au Palais de Cristal, en 1855, un tour de force vraiment américain. On avait amené de la Californie, sur des navires, des plaques d'écorce de *Sequoia*, qui rapprochées et superposées suivant un certain ordre, reconstituaient le tronc de l'arbre jusqu'au sommet du palais de l'exposition. La vaste salle que formait le vide intérieur, permettait à trente personnes de se tenir à table dans cet espace.

Le Big Tree a été l'objet d'un examen attentif de la part de M. Remy, et quoique les couches d'accroissement indiquassent un nombre immense d'années, il ne pensait pas qu'on pût attribuer à cet arbre plus de 2,000 ans ; ce qui déjà était assez respectable « pour faire naître dans l'esprit mille pensées philosophiques, sur les révolutions qui ont agité le globe, depuis que notre arbre est sorti de sa graine. »

Il faut dire que si cette végétation colossale n'avait pas attiré plutôt l'attention, ce n'est pas que cette essence fût uniquement cantonnée à Calaveras, mais elle se retrouvait, ce que l'on sut bientôt, dans divers points de la Sierra, notamment dans la passe de Carson Valley, mais pas en exemplaires de la taille de ceux dont nous parlons. Enfin la nouvelle localité découverte récemment, est une preuve que l'aire du *Sequoia gigantea* est plus étendue qu'on ne le pensait. Hâtons-nous de dire que les Indiens n'étaient pas toujours les seuls destructeurs du *Sequoia*, et dans un article de M. Naudin, publié il y a 20 ans sur ce sujet, le futur académicien s'élevait avec énergie contre les tendances cupides et dévastatrices des nouveaux maîtres de ce pays, devant lesquels ces témoins d'un âge préhistorique ne trouvaient pas grâce.

Le bois de *Sequoia* est d'ailleurs d'excellente qualité. Il est homogène, quelles que soit la taille et l'âge de l'arbre, léger, élastique, rougeâtre et susceptible d'un beau poli. Il se fend dans une direction rectiligne parfaite et est d'une longue conservation et ne se fend pas au soleil.

Depuis son introduction en Europe, cette conifère a fait son chemin. Sa rusticité est à toute épreuve, puisqu'il a résisté à l'hiver exceptionnel de 1871-72. Il n'y a pas maintenant de jardin un peu bien tenu qui n'ait son *Sequoia*. L'élégance et la belle teinte de cet arbre toujours vert, ainsi que son port pyramidal, le placent au premier rang parmi les plantes ornementales. On en peut voir de fort jolis au bois de Boulogne, ayant déjà une hauteur de 7 à 8 mètres avec des rameaux inférieurs rasant le sol. Mais il s'en trouve de bien plus beaux exemplaires au centre et dans l'ouest de la France. Nous en avons vu récemment de magnifiques à Nantes, puis à Angers, dans les établissements horticoles de MM. Leroy. M. Millet de la maison Anatole Leroy, nous a signalé le plus grand des environs. Il a un peu plus de 16 mètres avec $0^m,80$ de tronc à la base, et son âge est de 17 ans. Dans ces conditions le *Sequoia* fleurit

et donne des graines fertiles dont la taille est inférieure à celle d'une petite lentille.

Comme la plupart des conifères, le *Sequoia* aime les terrains sablonneux, frais et profonds. Mais il faut renoncer à l'espoir de voir de son vivant la graine qu'on aura mise en terre se transformer en un arbre atteignant des centaines de pieds, car la rapidité de développement du *Sequoia* se ralentit bientôt quand il est arrivé à un certain âge ; il ne marche qu'avec mesure en formant des couches annuelles, égales et serrées. L'*Eucalyptus*, au contraire, qui est appelé à rendre tant de services, pourrait, sur les bords de la Méditerranée, saluer d'une cime de deux cents pieds, le vieillard qui, enfant, l'aurait semé. J. Poisson.

LA COLORATION DES VINS

PAR LE ROUGE D'ANILINE.

Les sels de l'aniline qui fournissent à l'art de la teinture des couleurs si belles et si variées, servent aussi quelquefois à de coupables usages. C'est ainsi que le rouge d'aniline est employé par des fabricants déloyaux à la coloration des vins, dans le but de rehausser leur couleur et de leur donner un bel aspect. Il suffit d'une petite quantité de rouge d'aniline pour colorer un volume considérable de vin. Les chimistes ont heureusement entre les mains des réactifs qui leur permettent de dévoiler la fraude. Voici le procédé que l'on peut employer pour cette recherche :

On verse le vin à essayer dans un verre, on l'additionne d'ammoniaque qui le décolore, et lui communique une nuance vert sale. On verse le liquide ainsi obtenu dans un long tube, fermé à l'une de ses extrémités ; on y ajoute quelques centimètres cubes d'éther sulfurique, que l'on agite fortement dans la masse du liquide, en retournant le tube plusieurs fois sens dessus dessous. Après cette opération, on laisse reposer quelques minutes. L'éther surnage le liquide ; on le recueille à l'aide d'une pipette. On l'additionne de quelques gouttes d'acide acétique. Si le vin renfermait du rouge d'aniline, l'éther se colore immédiatement en rouge ; la matière colorante est reconstituée. Dans le cas contraire l'éther reste incolore.

On voit que cette réaction est très-élégante et très-simple. Elle a l'avantage d'être d'une sensibilité extraordinaire, comme nous avons pu nous en assurer par quelques expériences. A l'aide d'une liqueur alcoolique de rouge d'aniline titrée, nous avons ajouté 1 milligramme de rouge d'aniline à 100 centimètres cubes de vin naturel ; la réaction précédente nous a permis de retrouver facilement la matière colorante. Nous avons même pu retrouver de la même façon $\frac{1}{10}$ de milligrammes de rouge d'aniline dans 100 centimètres cubes de vin, ou 1 milligramme dans 1 litre.

Dans ces conditions, le vin n'était pas sensiblement rehaussé en couleur, par conséquent l'addition du rouge d'aniline quand elle a eu lieu dans un but de fraude doit toujours avoir été faite dans une proportion supérieure. G. Tissandier.

LES RÉCENTES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES

EN ISLANDE.

Nous avons déjà parlé des éruptions volcaniques, qui viennent de dévaster une partie du territoire de l'Islande[1] ; le dernier courrier nous apporte sur ces terribles phénomènes des détails circonstanciés qui nous permettent de donner une description à peu près complète des immenses dégâts qu'ils ont occasionnés. Depuis la fin de décembre 1874 et surtout dans les premiers jours d'avril 1875, plusieurs éruptions ont été accompagnées de jets de cendres si abondantes qu'elles ont voilé la lumière du jour, et qu'elles sont retombées en pluie sur le sol, en couvrant d'une couche de 5 à 6 centimètres près de 800 kilomètres carrés du territoire islandais. De véritables nuages de ces poussières ténues ont été emportées par les courants aériens au delà des mers, et sont tombées jusqu'en Norwége, comme nous l'avons dit précédemment. On a évalué à environ quatre millions de kilogrammes la quantité de cendres qui a recouvert les campagnes et les habitations. Plus de 5,000 habitants ont été ruinés par ce fléau ; et comme nos malheureux inondés de la Garonne, ils se sont trouvés subitement sans ressources.

Le 20 avril, après une période de repos relatif, les grondements souterrains se sont fait entendre de nouveau avec une extrême violence ; pour la huitième fois, des cratères béants formés au sommet des plateaux de Jokulsae et de Myvatn, ont éclairé le ciel de lueurs sinistres, lançant dans l'espace des blocs de rochers, et inondant les environs de véritables fleuves de lave incandescente. Des naturalistes islandais ont pu s'approcher du théâtre de ces bouleversements, et ont vu se former sous leurs yeux un cratère qui s'est élevé subitement non loin de Seinagja. Là où naguère s'étendaient de grandes plaines couvertes de l'herbe spéciale à l'Islande, on ne voit plus qu'un amoncellement désordonné de rochers, où s'ouvrent çà et là les bouches des nouveaux cratères, s'étendant les uns à côté des autres sur la même ligne.

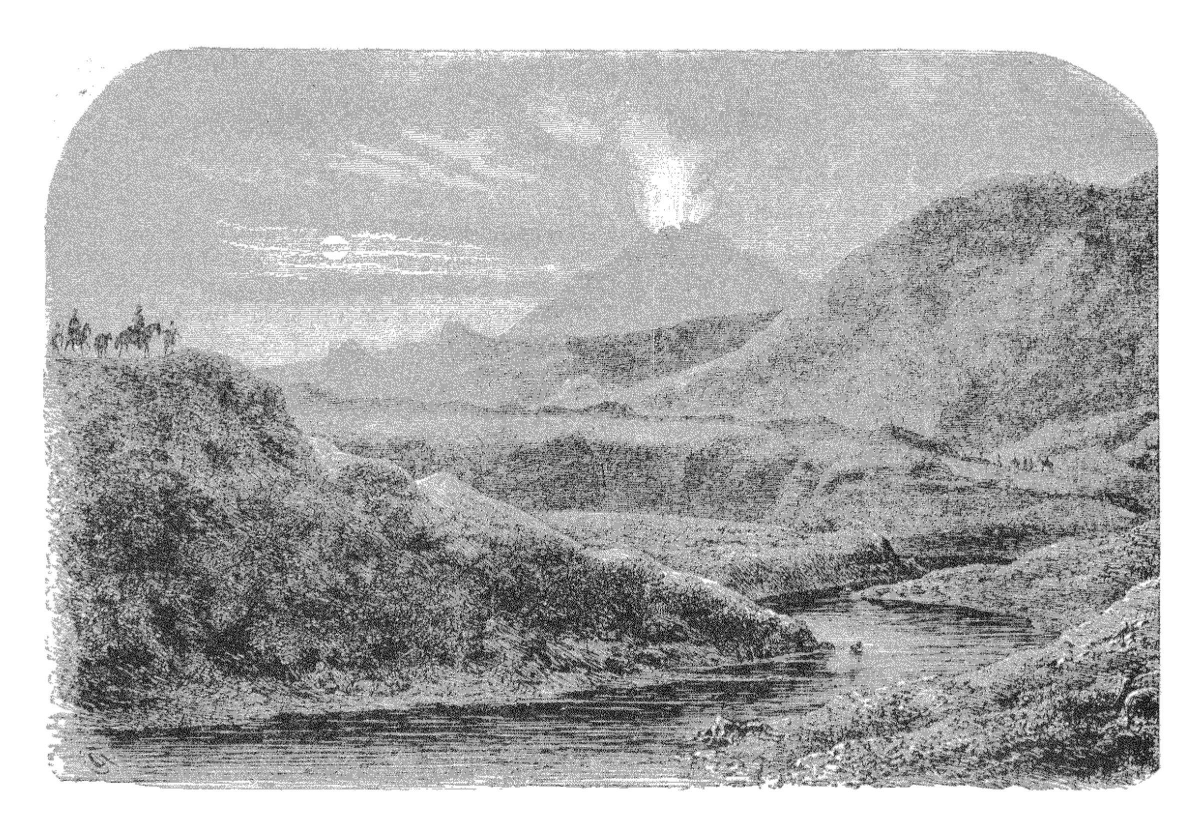
Ces phénomènes successifs ne devaient être que le prélude d'actions volcaniques plus intenses encore. Le 10 mars, les cratères islandais, vomirent des torrents de lave, qui se répandirent sur tous les plateaux de Myvatn, sur une longueur de 5 kilomètres, et sur une largeur variant de 500 à 1,200 mètres. Le 27 du même mois, les flammes s'offrirent encore aux yeux des habitants épouvantés ; et les masses de pierres, vomies par les volcans, dépassent de beau-

[1] Voy. nº 107 du 19 juin 1875, p. 34.

coup celles que les éruptions ont produites dans les temps modernes. On peut comparer ce phénomène à celui des éruptions du Vésuve qui ensevelirent jadis Herculanum et Pompéi.

Des témoins dignes de foi affirment que les pierres les plus volumineuses lancées par les volcans, s'élevaient à une telle hauteur dans l'atmosphère, que leur chute durait pendant quarante-cinq secondes, avant de rencontrer la surface du sol. Quant aux pierres de petite dimension, elles s'élevaient si haut qu'on les voyait disparaître au sein des nuées supérieures; elles ne retombaient que plus tard à des distances des cratères souvent considérables. Partout aux alentours des volcans, le sol crevassé, est baigné de flots de lave incandescente, qui roule parmi de fécondes vallées au milieu desquelles ils apportent la dévastation le plus complète.

Les éruptions volcaniques, dont l'Islande vient d'être la scène, doivent être certainement rangées parmi les plus terribles, dont les habitants de ce pays ont été les témoins, quoique la constitution de cette île ait éprouvé bien fréquemment des modifications funestes. Les plus désastreux de ces phénomènes sont ceux de 1755, et surtout de 1783, où



Éruption volcanique en Islande

les éruptions furent accompagnées de tremblements de terre. En 1783, la rivière de Skapta, qui traversait la partie la plus riche et la plus fertile de l'île, fut complétement desséchée à la suite des tremblements de terre ; et tout son bassin devint un désert absolument dénudé. Ce cataclysme fut suivi d'une épidémie qui causa la mort de la plupart des chevaux et du bétail en Islande, et qui fit périr un nombre considérable d'habitants.

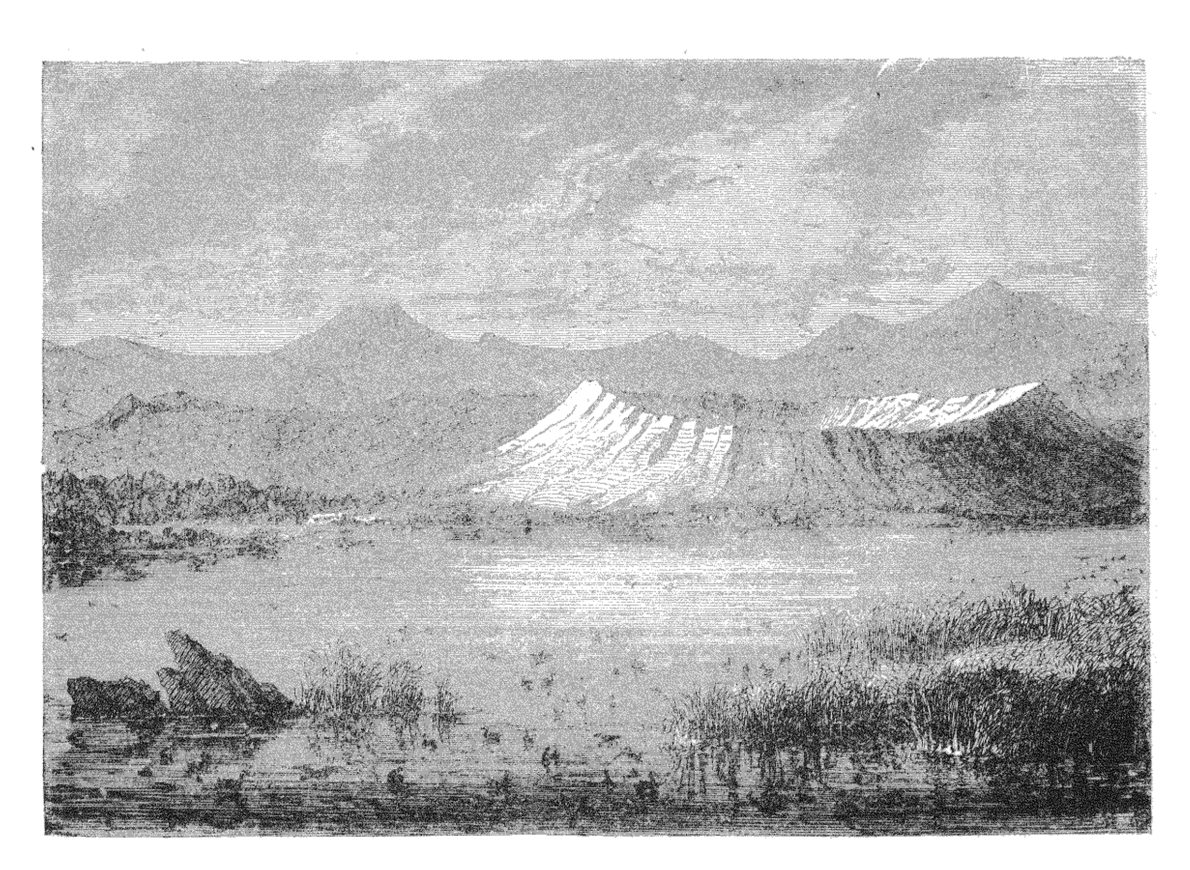
L'éruption de 1783 paraît avoir été plus terrible qu'aucune de celles dont les annales de l'histoire font mention. Un mois avant que l'éruption ne se manifestât sur la terre ferme, un volcan sous-marin fit explosion à 44 kilomètres S.-O. du cap Reykianess par 63°65 de latitude N., et 23°44 de longitude occidentale. Il vomit une si grande quantité de ponces, que l'Océan en fut couvert jusqu'à la distance de 516 kilomètres, et que cela occasionna un retard considérable dans la marche des vaisseaux. Une île nouvelle sortit des eaux ; elle était formée de masses rocheuses, d'où s'échappaient en deux ou trois points différents, du feu, de la fumée et des ponces. Elle fut réclamée par le roi de Danemark, qui la nomma Nyoë, ou l'île nouvelle ; mais avant qu'une année entière fût écoulée, la mer reprit son ancien domaine, et il ne resta de Nyoë qu'un récif de rochers, se trouvant de 5 à 30 brasses au-dessous de la surface des eaux[1].

En 1845, le sommet du mont Hécla fut dispersé par des explosions volcaniques, et la montagne per-

[1] Sir Ch. Lyell, *Principes de géologi* ,

dit environ 200 mètres de sa hauteur. Le fleuve de lave qui se répandit jusqu'à 15 kilomètres du cratère, n'avait pas moins de 20 mètres d'épaisseur. En 1860, l'éruption d'un autre volcan islandais, le le Kotlugaia, fut accompagnée d'une colonne de vapeurs noires et de scories enflammées, qui s'éleva environ à 7,000 mètres. En même temps ces phénomènes déterminèrent la fonte des glaces et des neiges et inondèrent une partie notable du pays.

« L'effet dévastateur de semblables déluges peut facilement se concevoir. Non-seulement ils entassent de vastes masses de conglomérat sur les plaines, mais encore déchirent et labourent la montagne de ravins profonds, strient et polissent les rocs les plus durs sous des torrents de glaçons et de pierres roulantes, et prolongent de plusieurs kilomètres les rivages de la mer. Si nous ajoutons les épaisses averses de scories et de cendres qui tombent continuellement, pendant des jours entiers, des hauteurs de l'atmosphère dans laquelle elles sont lancées du fond du volcan, et les torrents de lave incandescente, qui jaillissant des entrailles de la montagne se précipitent avec des débacles de glace et d'eau, et couvrent plusieurs kilomètres carrés de nappes de roche solide, il est clair qu'il n'est guère possible d'imaginer dans toutes les forces de la nature de plus puissant agents de changements superficiels[1]. »



Vue d'un paysage de l'Islande. (Cratère éteint près du mont Hécla.)

L'histoire des éruptions volcaniques de l'Islande remonte au neuvième siècle de notre ère, mais d'après sir Ch. Lyell, on a la preuve manifeste que, depuis le commencement du douzième siècle, jamais un intervalle de plus de quarante années, et même très-rarement de vingt, ne s'est passé sans qu'une éruption ou un tremblement de terre violent n'ait eu lieu. L'énergie de l'action volcanique est si intense dans cette région que plusieurs éruptions de l'Hécla ont duré six ans, sans discontinuer. Des tremblements de terre ont souvent ébranlé l'île entière et y ont occasionné de grands changements à l'intérieur, tels que l'abaissement de collines, le déchirement de montagnes, le déplacement du cours de certaines rivières, et l'apparition de lacs nouveau.

On conçoit que dans de telles circonstances, l'Islande est de tous les points du globe celui où le géologue peut le mieux étudier les phénomènes terrestres dus aux feux souterrains. Les paysages ci-dessus, donnent une idée de l'aspect de son sol tourmenté.

L. Lhéritier.

[1] Poulet Scrope, *les Volcans.*

CHRONIQUE

Tremblements de terre aux États-Unis et en Turquie d'Asie. — Quelque temps après les éruptions volcaniques dont on a lu plus haut le récit, et qui ont si violemment déchiré le sol de l'Islande, des tremblements de terre se sont fait sentir dans la plupart des États de l'Ouest, aux États-Unis, et surtout dans l'Indiana, l'Ohio et l'Illinois. Le 18 juin 1875 tous les édifices de la ville d'Anderson, dans l'Indiana, ont été fortement ébranlés. — A Arméa dans l'Ohio, quelques murs ont été lézardés, des objets ont été chassés de leurs rayons dans des magasins. A Urbana, dans le même État, les édifices ont éprouvé un mouvement d'oscillation effrayant. A Chicago, une légère secousse s'est fait sentir, ainsi qu'à Cincinnati, où elle a profondément ému les habitants.

Le tremblement de terre qui a eu lieu un mois auparavant dans la Turquie d'Asie, a été bien plus terrible comme on peut s'en assurer par les lignes suivantes, adressées au *Levant Herald*, à la date du 25 mai 1875 :

« Dans tout le district d'Ichikli, il reste à peine debout cinquante maisons. A Zivril, village contenant environ 2,000 habitants, et connu pour son industrie, pas une maison n'a été épargnée. Près de 500 cadavres ont été retirés des ruines. Dans la ville d'Ichikli, plusieurs centaines de personnes ont péri, et sur plus de mille maisons, il n'en reste debout que quinze et deux mosquées. Parmi les villages qui ont le moins souffert, on cite Carayapli, Sevasli et Yalka. A peu de distance de Zivril, le tremblement de terre a produit une crevasse dans le terrain, d'où jaillit maintenant de l'eau bouillante. »

En présence des faits énumérés précédemment, nous croyons devoir faire remarquer que les éruptions volcaniques en Islande, les tremblements de terre de la Turquie d'Asie, des États-Unis, les perturbations atmosphériques et les inondations en France, ont eu lieu successivement à des époques très-rapprochées. Dans un grand nombre de récits anciens et modernes, on peut remarquer que les tremblements de terre sont souvent accompagnés, précédés ou suivis de tempêtes atmosphériques, d'ouragans, d'orages, etc. Y aurait-il une corrélation entre les phénomènes atmosphériques et les phénomènes plutoniques? Nous nous bornons à poser ce problème, que la science ne saurait encore résoudre, mais qu'il est intéressant d'envisager.

Association française pour l'avancement des sciences. — Le prochain congrès, qui s'ouvrira à Nantes le 19 août, promet d'être brillant. Le Comité local, présidé par M. le maire de Nantes, a préparé un programme fort attrayant pour les excursions : la Basse-Loire, Saint-Nazaire, le Bourg-de-Batz, les établissements d'Indret, de la Basse-Indre, de Couëron. Pour l'excursion finale qui suivra la clôture de la session les 27, 28 et 29 août, et qui conduira à Vannes, Carnac, Locmariaques, Quiberon, Belle-Isle, Lorient, M. le ministre de la marine a bien voulu promettre un navire de l'État qui mettra les excursionnistes à même de visiter complétement ces parages intéressants à divers titres.

Un grand nombre de savants français parmi lesquels nous citerons : MM. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Claude Bernard, Henri Sainte-Claire Deville, de Quatrefages, Wurtz, Daubrée, Levasseur, membres de l'Institut; Mouchez, chef de l'expédition du Passage de Vénus à l'île Saint-Paul, etc., ont promis d'assister à la session. Plusieurs savants étrangers invités par la ville de Nantes prendront part aux travaux du Congrès.

Explorations sous-marines entreprises par la Norvége. — Le consul de France à Christiania a dernièrement communiqué des détails à la Société de géographie de Paris, concernant l'exploration de la mer du Nord. L'Assemblée nationale de Norvége a voté 115,000 francs à cet effet. Cette exploration durera trois étés consécutifs, pendant lesquels on étudiera spécialement les courants généraux, la température de l'eau, les migrations des poissons, cet objet si important des ressources alimentaires pour les peuples scandinaves. Le chef de l'expédition est le capitaine Carr Wile, de la marine de l'Etat; il est allé en Angleterre se renseigner de l'organisation du *Challenger*, qui doit servir de point de départ pour les installations des sondages. Les promoteurs ont été MM. Mohn et Sars, bien connus déjà par leurs travaux scientifiques : le premier sur la température de la mer du Nord et le second par ses recherches concernant la faune des mers profondes. On doit restreindre les observations au bassin seul de la mer du nord, limitée par les Feroë, la Norvége, l'Islande, l'île Jean Mayen et le Spitzberg.

Composition matérielle du corps humain. — Dans une conférence demeurée célèbre à Londres, dit le journal *les Mondes*, le docteur Lancaster présenta un jour à ses auditeurs stupéfaits les résultats de l'analyse complète qu'il avait faite d'un homme pesant 72 kilogrammes. Il montrait à son public : 10 kil. 500 de charbon, 1 kilogramme de calcium, 670 grammes de phosphore, 28 grammes de sodium, de fer, potassium, magnésium et silice. Il n'avait pas apporté les 150 mètres cubes d'oxygène, pesant 55 kilogrammes, les 7 kilogrammes ou 3,000 mètres cubes d'hydrogène, et le mètre et demi d'azote, qu'il avait tirés du corps, à cause, disait-il, du grand volume que tout cela occupait. Tous ces éléments combinés représentent dans le corps humain : 55 kilogrammes d'eau 7 kil. 500 de gélatine, 6 kilogrammes de graisse, 4 kilogrammes de fibrine et d'albumine, 3 kilog. 500 de phosphate de chaux et d'autres sels minéraux. Les corps gazeux prédominent, on le voit, dans le corps humain; beaucoup d'oxygène à côté d'éléments minéraux en petite proportion, et ces corps gazeux, cet oxygène, doivent rentrer forcément tôt ou tard dans la masse atmosphérique.

Cuisine militaire automatique. — Une cuisine automatique vient d'être construite en Italie, consistant en marmites qu'on peut charger soit sur des voitures, soit sur des animaux de bât, et qui chemin faisant, sans feu, sans surveillance aucune, préparent une excellente soupe. Ce système, dit le *Bulletin de la Réunion des officiers*, déjà expérimenté en France, repose sur le principe de la conservation du calorique au moyen d'épaisses enveloppes formées de feutres ou d'étoffes de laine. Lorsque tous les ingrédients composant le potage ont été placés ensemble dans la marmite, et qu'ils ont été soumis à une ébullition de vingt ou vingt-cinq minutes tout au plus sous l'action du feu, on renferme la marmite dans son enveloppe et la cuisson s'achève sans nouvelle consommation de combustible.

L'atmosphère de la lune. — On enseigne généralement dans les cours de cosmographie et d'astronomie que la lune ne possède pas d'atmosphère, et qu'il ne peut se produire, sur la surface de notre satellite, aucune manifestation de la vie analogue à celles

qui se présentent sur la terre. Cette proposition est beaucoup trop générale, comme vient de le prouver H. Neison, dans une note lue devant la Société astronomique de Londres. Ce qui est vrai, c'est que nous n'avons aucune preuve de l'existence d'une atmosphère autour de la lune. La principale preuve sur laquelle s'appuie cette opinion, c'est l'absence de réfraction dans l'occultation des astres par la lune. Mais il n'est pas impossible de concevoir, comme le fait remarquer M. Neison, qu'il peut exister une atmosphère dont le maximum de pouvoir réfringent ne soit pas égal à une seconde d'arc de cercle, et qui soit cependant d'une très-grande étendue. Quelle que soit sa ténuité comparativement à notre courte atmosphère terrestre, elle exercerait néanmoins encore une grande pression sur la surface de la lune. Cette hypothèse expliquerait à la surface de la lune l'existence de nombreuses substances qui paraissent en composer la plus grande partie, et aplanirait beaucoup de problèmes de la géographie lunaire, aujourd'hui sans solution, et qui s'expliquent si l'on admet l'existence d'une atmosphère lunaire.

(*Les Mondes*).

Exposition des sciences géographiques, exposition des industries maritimes et fluviales à Paris. — L'exposition du congrès international des sciences géographiques, a été inaugurée le 15 juillet, dans l'emplacement qui lui a été réservé au Louvre. L'exposition des industries maritimes et fluviales s'est ouverte au palais de l'Industrie, le 10 juillet ; nous parlerons prochainement des objets qui sont dignes d'être signalés, et nous passerons en revue les faits les plus saillants qui se dégagent de ces expositions, où se voient des produits et des appareils d'un grand intérêt.

BIBLIOGRAPHIE

Paris, ses organes, ses fonctions et sa vie dans la seconde moitié du dix-neuvième siècle, par M. Maxime du Camp. — 6 vol. in-8. — Paris, Hachette, 1869-1873.

Cette œuvre capitale est enfin achevée ; commencée en 1868, au lendemain de l'Exposition universelle, elle n'a été terminée qu'après nos désastres. M. Maxime du Camp n'a voulu faire ni l'histoire, ni la description de Paris, mais étudier les fonctionnements de ses divers organes, c'est-à-dire de ses services administratifs qui assurent la vie quotidienne de la grande ville.

Successivement historien, quand il recherche les origines; chroniqueur quand, par l'anecdote, il fait pénétrer la vie dans les descriptions en animant les individus utiles, employés ou malfaisants parasites, qui sont l'objet de ses études; peintre et poëte quand il dépeint une scène; ingénieur lorsqu'il parle science, économiste et philosophe s'il touche à la politique, si profondément amalgamée avec l'existence et l'histoire de Paris. L'auteur relie ces qualités diverses et opposées par l'unité de son style toujours sobre et pourtant riche, exactement appliqué sur la pensée pour en dégager chaque trait, en accuser chaque relief.

Aujourd'hui tout se fait pour et par la science et c'est pourquoi ce livre, qui marque dans l'histoire de Paris, rentre directement dans la catégorie de ceux dont *la Nature* doit rendre compte ; un grand nombre des monographies de M. du Camp étant presque uniquement scientifiques, comme la description des télégraphes, des voitures publiques, des chemins de fer parisiens ; celle de la manufacture des tabacs, de l hôtel des Monnaies, des hôpitaux, du service des eaux, de l'éclairage, des égouts, sont de véritables petits traités spéciaux sur ces questions dont l'étude est actuellement à l'ordre du jour.

Tout en constatant l'admirable grandeur de ce qu'il a étudié, M Maxime du Camp a bien compris qu'il faut tendre sans cesse vers le mieux et, à la fin de chaque livre, il a formulé, dans un chapitre intitulé les *desiderata*, les améliorations qui nous restent à obtenir.

Il a rempli ainsi une tâche doublement sacrée ; d'abord en mettant en lumière les travaux immenses accomplis patiemment par les plus humbles fonctionnaires pour le bien de tous, et qui ont peu à peu substitué au désordre et à l'arbitraire d'autrefois l'organisation régulière dont nous sommes témoins, et ensuite indiquant les progrès à réaliser encore. M. Maxime du Camp connaît trop l'humanité pour espérer l'adoption immédiate de ses conseils, mais il a jalonné la route Il serait bien heureux pour Paris, que M. du Camp eût un jour le moyen d'aider efficacement à l'application des perfectionnements qu'il rêve.

Charles Boissay.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 juillet 1875. — Présidence de M. Frémy.

Desséchement du lac Fucino. — Un ingénieur français, M. Brisse, donne d'intéressants détails au sujet du lac Fucino, dont il a récemment opéré le desséchement. 14,000 hectares ont été rendus à l'agriculture, et pour cela il a fallu creuser un canal de 6 kilomètres et une rivière de 12 kilomètres, et l'on a dû construire 53 kilomètres de route.

Scaphandre. — Tous nos lecteurs connaissent la remarquable machine inventée par M. Denayrouse et qui permet de pénétrer dans tous les lieux privés de gaz respirable. L'inventeur annonce que l'Angleterre lui a commandé pour le service des pompiers 120 exemplaires de son scaphandre. C'est un succès qui, on doit l'espérer, dans l'intérêt de tout le monde, sera suivi de beaucoup d'autres du même genre.

Rôle des diverses parties de l'encéphale. — Flourens a publié des expériences bien connues d'où il concluait que l'ablation du cerveau détermine la destruction simultanée de toutes les facultés intellectuelles et morales. D'après M. Bouillaud, qui ne fait d'ailleurs que reproduire les résultats déjà publiés par lui il y a fort longtemps, les diverses parties du cerveau correspondent à des ordres différents de facultés. Trois malheureux pigeons sacrifiés par le célèbre professeur sont déposés sur le bureau comme preuves à l'appui de cette assertion. L'un d'eux privé par cautérisation de la partie antérieure du cerveau a perdu seulement les facultés intellectuelles : il se meut, mais ne raisonne pas ses mouvements. Un autre, auquel on a enlevé la partie postérieure du cerveau, a conservé son jugement : il veut fuir, mais il ne sait coordonner ses mouvements. Enfin, un troisième qui, en outre, a été amputé du cervelet reste inerte, affaissé sur lui même, incapable de se déplacer. Ce n'est d'ailleurs pas la seule erreur que M. Bouillaud reproche à Flourens, tout en protestant de son profond respect pour la mémoire du célèbre physiologiste, mais il réserve les autres points pour des communications ultérieures.

Les trombes. — M. Faye termine dans la séance d'aujourd'hui sa discussion sur les mouvements tournants

de l'atmosphère. Abordant le côté mathématique de la question, il rappelle un théorème d'Espy, d'après lequel une masse d'air descendant des hautes régions de l'atmosphère jusque sur le sol, loin de donner lieu à une précipitation de pluie, serait échauffée par la compression éprouvée à un degré considérable. On peut, en faveur de ce théorème, invoquer ce qui se produit dans les pays exceptionnellement secs, tels que la Haute-Égypte. Les cyclones amènent à la surface de la terre une masse d'air que la compression échauffe beaucoup; et cet air, ainsi allégé, remonte tumultueusement tout autour de la trombe en entraînant de bas en haut des quantités énormes de poussière et de sable. Mais en dehors de ces régions tout à fait à part, les choses sont loin de se passer de la même manière : l'air est toujours mélangé d'eau à l'état vésiculaire, et cette eau absorbe, pour se volatiliser, des quantités de chaleur considérables ; il en résulte que le mouvement ascensionnel, constaté tout à l'heure, est ici complétement impossible, et est remplacé pour ainsi dire par la précipitation de la pluie.

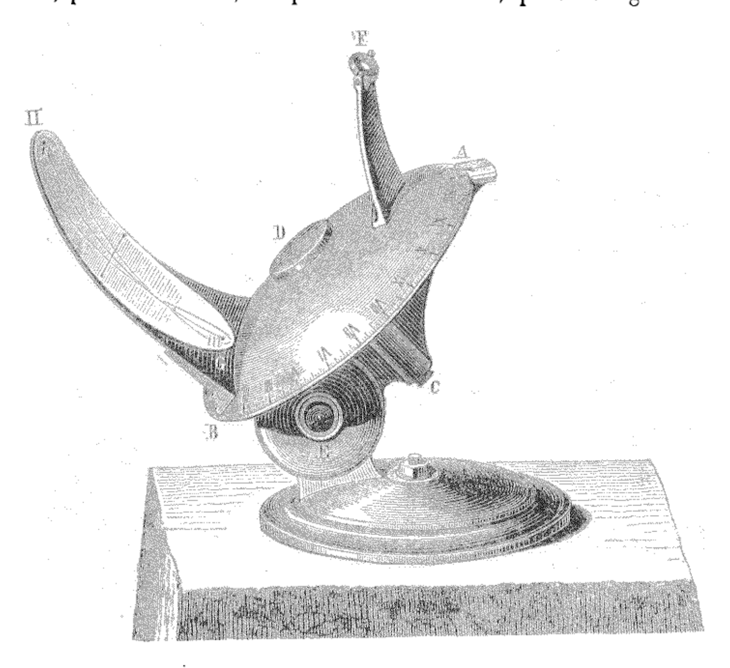
Dictionnaire de la Santé. — Tel est le titre d'une excellente publication due à M. le docteur Fonssagrive, professeur d'hygiène à la Faculté de médecine de Montpellier. L'épigraphe du livre en indique l'esprit : « Il y a une hygiène domestique et des soins domestiques : il n'y a point de médecine domestique. » Le dictionnaire de la santé comprend toutes les questions relatives à l'hygiène privée, c'est-à-dire au gouvernement de sa vie en vue d'éloigner les causes de maladie, à l'éducation physique des enfants, au régime, aux exercices, à l'hygiène scolaire, à l'infirmiérat domestique, c'est-à-dire aux soins d'entourage que réclament les malades, à l'hygiène des âges, aux rapports des familles avec les médecins. Le livre de M. Fonssagrive se lit facilement; on n'y trouve pas cet étalage de mots techniques, trop souvent rebutants dans les dictionnaires, et l'auteur même ne dédaigne pas le langage populaire, si expressif en tant d'occasions. L'ouvrage, qui paraît par livraisons, sera entièrement terminé en février 1876, et formera un volume grand in-octavo à deux colonnes d'environ 900 pages. Quand on l'aura lu, et, suivant l'expression des éditeurs, « on sera moins médecin qu'on ne croyait l'être, mais on saura mieux défendre sa santé et faire soigner sa maladie. » Nous n'avons sous les yeux que la première livraison, nous annoncerons successivement les autres au fur et à mesure de leur apparition.

Élection. — M. Mouchez est nommé, par 33 voix, contre 26 données à M. Wolf, à la place de membre, laissée vacante dans la section d'astronomie par le décès de M. Mathieu.

STANISLAS MEUNIER.

CHRONOMÈTRE SOLAIRE

Le chronomètre solaire imaginé par M. Fléchet, et représenté par la gravure ci-dessous, est en quelque sorte un équatorial réduit à sa plus simple expression. Il permet de déterminer l'heure vraie, avec une grande facilité. Cet appareil se compose d'un disque plein et bombé AB, divisé en 24 heures et en fractions d'heure. Ce disque tourne sur lui-même, autour d'un arc CD, qui est dirigé suivant l'axe du monde, ce qu'on obtient en inclinant l'axe plus ou moins autour du genou E, suivant la latitude du lieu. En F est une lentille mobile autour d'un de ses diamètres, de manière à pouvoir être toujours présentée au soleil; elle est le centre d'une plaque concave et exactement sphérique représentée en GH.



Chronomètre solaire de M. Fléchet, donnant l'heure avec une précision de 1/4 de minute.

Quand l'instrument est fixé de manière à ce que l'axe CD soit parallèle à l'axe du monde, on tourne le disque AB de manière à ce que le centre de l'image du soleil, produite par la lentille F, se trouve sur l'arc *mn*. On a l'heure vraie en examinant la position de l'index A sur la graduation des heures. On obtient par là le temps vrai. On peut obtenir le temps moyen en ajoutant à l'arc *mn* une courbe en 8 construite par points, d'après la valeur de l'équation du temps, pour tous les jours de l'année. Ch. Delaunay, en signalant cet appareil intéressant dans son cours d'astronomie, disait à son sujet : « L'installation de cet instrument se fait avec la plus grande facilité, son emploi est très-commode et donne d'excellents résultats ; sous des dimensions assez restreintes, il fournit l'heure avec une précision d'un tiers ou d'un quart de minute. Nous ne pouvons que faire des vœux pour que l'usage s'en répande. »

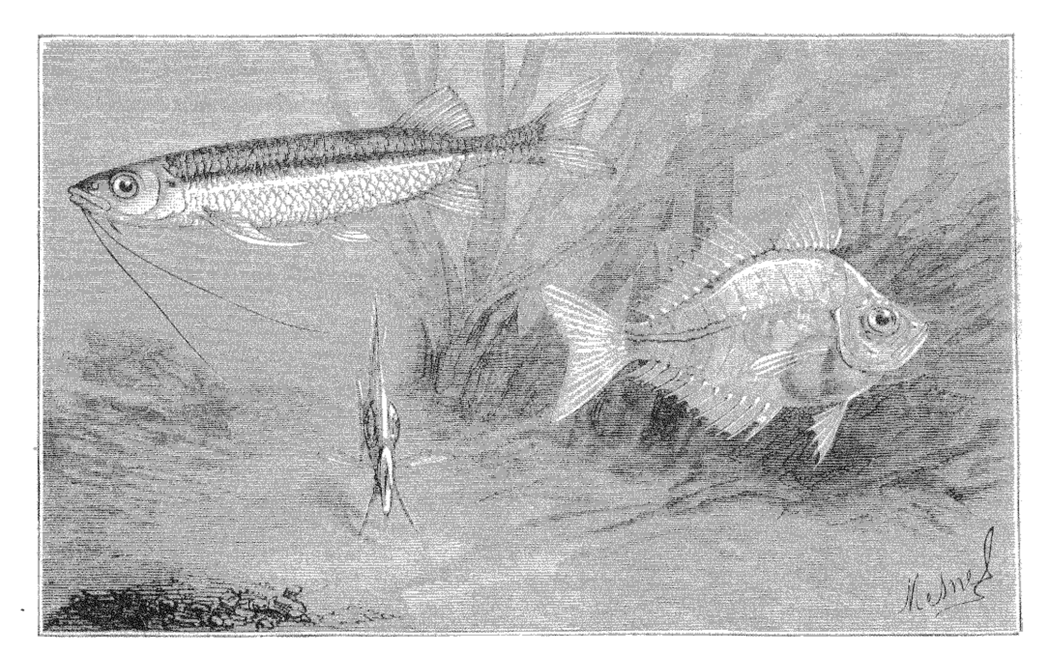
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

LES AMBASSES ET LES NURIA

Parmi les poissons que l'on peut grouper autour de la perche de nos rivières, et qui constituent la famille des percoïdes, il en est un certain nombre que les ichthyologistes séparent sous le nom de *Apogonina*. Ceux-ci ont le corps élevé et presque tranchant; le dos est garni de deux dorsales bien distinctes, la première armée de longues et fortes épines; la bouche est très-obliquement fendue. Tels sont les Ambasses et les Apogon.

Ces deux genres, voisins l'un de l'autre, se distinguent en ce que, chez le dernier, les rayons qui soutiennent les branchies, c'est-à-dire les organes respiratoires, sont au nombre de sept, tandis qu'on ne compte que six de ces rayons chez les Ambasses. De plus, les écailles chez ceux-ci sont cycloïdes, ou arrondies et non armées d'épines à leur bord libre, comme on le remarque chez les Cyprins, les Saumons, les Harengs; chez ceux-là, au contraire, les écailles sont cténoïdes, ou munies de petites saillies allongées formant des séries de pointes coniques et aiguës; telles sont les écailles de Perches et, en général, de tous les poissons munis d'une nageoire épineuse, de ceux que Cuvier a désignés sous le nom d'acanthoptérygiens. Remarquons, en passant, que ces faits viennent infirmer les conclusions qu'Agassiz avait cru pouvoir formuler, lorsqu'il classait les malacoptérygiens et les acanthoptérygiens de Cuvier en cténoïdes d'une part, en cycloïdes d'autre part.



Nuria danrica. *Ambassis ranga*, vu de face et de profil.

Poissons de l'Inde, nouvellement introduits en Europe par M. Carbonnier, à Paris. (D'après nature.)

Commerson avait donné le nom d'Ambasse, nom qui, dans le sens qu'y attache ce naturaliste, signifiait *deux sous*, à un petit poisson de Bourbon, l'Ambasse de Commerson, devenu, pour Cuvier et Valenciennes, le type de leur genre ambassis, placé par ces savants ichthyologistes dans la famille des percoïdes. D'un autre côté, Hamilton Buchanam, dans son ouvrage sur les poissons du Gange, avait indiqué sous la dénomination de Chanda des poissons ayant de grands rapports extérieurs avec certains scombéroïdes connus sous le nom d'Equula; deux des espèces du naturaliste anglais, les *Chanda setifex* et *Chanda ruconius* rentrent, en effet, dans le dernier groupe nommé; les autres prennent place parmi les Ambasses.

Ces Ambasses, outre leur forme élevée, se reconnaissent à une épine horizontalement couchée en avant de la première nageoire du dos, l'anale est armée de trois fortes épines; le bord inférieur du préopercule, c'est-à-dire de la pièce antérieure qui protège les ouïes, est garni d'une double rangée de denticulations; les dents sont petites et en velours; la bouche est protractile, pouvant largement s'ouvrir par le jeu de la mâchoire supérieure se portant en avant.

Toutes les espèces sont de la région indienne; suivant Cuvier et Valenciennes, elles paraissent remplir aux Indes les étangs et les mares, comme le font en Europe les épinoches et quelques-uns de nos petits cyprins.

Les espèces qui ont l'anale de grandeur modérée, munie de neuf à onze rayons, sont, les unes des rivières de Bornéo et d'Amboine, les autres marines,

tel que l'Ambasse de Commerson signalée dans la mer Rouge, à l'Ile de France, à Amboine, à Singapoure, au nord de l'Australie ; tel est aussi l'Ambasse de Dussumier, pêchée aux Séchelles, à l'Ile de France, sur la côte de Malabar, à Pinang, à Amboine, aux Célèbres, à Java, dans les mers de Chine. Une espèce de ce groupe, l'Ambasse thermale, vit dans eaux les chaudes de la rivière Cania à Ceylan.

Toutes les espèces de la seconde section, c'est-à-dire celles chez lesquelles la nageoire anale a de quatorze à dix-sept rayons, sont propres aux eaux douces du Bengale et se retrouvent dans la région gangétique ; telles sont l'Ambasse allongée, l'Ambasse élevée, les Ambasses ou Chanda nama, Chanda et Ranga, ces trois dernières décrites par Hamilton Buchanam.

Ces poissons sont, en général, trop petits pour servir à l'alimentation et presque partout on les dédaigne. Cuvier et Valenciennes, nous apprennent toutefois, que l'Ambasse de Commerson, la plus grande du groupe, « commune à Bourbon, y passe pour donner un très-bon goût à la soupe et que de plus on l'y confit dans la saumure, à peu près comme nous préparons les anchois sur les bords de la Méditerranée. C'est surtout dans un étang salé, appelé Dugul, le principal de l'île, qu'on la pêche assez abondamment pour donner lieu à un emploi lucratif. »

D'après Leschenault, la même espèce est commune à l'embouchure de la rivière Arian Conpang, à Pondichéry, où les naturels la nomment *Selintan;* on l'y estime beaucoup et on la donne volontiers aux malades.

Les Chanda, au moins les espèces des eaux douces, se font remarquer par la grande transparence de leur corps, de telle sorte que l'on y voit au travers l'argenté du péritoine, tranchant sur le ton plus mat et plus foncé de la colonne vertébrale. Les couleurs sont parfois des plus vives chez ces petits animaux. Le *Chanda nalna* est vert pâle sur le dos, pourpre vers le ventre ; la première dorsale est pointillée de noir. Chez le *Chanda nama*, le corps est tellement translucide que l'on aperçoit les côtes et les vertèbres ; la tête est opaque et argentée ; près des nageoires sont de petites taches foncées. La transparence est plus grande encore chez le *Chanda baculis* et l'on discerne les muscles formant sur les flancs une série de bandes transversales ; la nuque est ornée d'une large tache orangée. Le *Chanda lala* brille du plus vif éclat et rien ne peut rendre la délicatesse des teintes dont il est paré ; la gorge est dorée ; les flancs sont traversés de bandes verticales alternativement dorées et foncées, bordées de verdâtre. Chez le *Chanda ranga* le corps est encore plus transparent s'il est possible que dans les autres espèces ; le poisson est argenté, glacé de vert, orné vers le dos d'un fin pointillé noirâtre ; les écailles sont petites, à peine visibles et translucides comme le cristal le plus pur.

C'est cette dernière espèce que représente le dessin qui accompagne notre notice. Grâce aux soins intelligents de M. P. Carbonnier, le *Chanda ranga* est arrivé vivant en France et notre habile pisciculteur, M. Carbonnier, cherche en ce moment à l'acclimater chez nous comme poisson d'ornement.

Une autre espèce, faisant partie d'un tout autre groupe, vient aussi d'être introduite en Europe par M. Carbonnier. Cette espèce est placée par les zoologistes parmi les Cyprins, la grande famille à laquelle appartiennent presque tous les poissons des eaux douces.

L'espèce de Calcutta, à laquelle nous faisons allusion, se place dans un groupe comprenant des poissons essentiellement caractérisés par la ligne latérale fortement incurvée, la bouche fendue très-obliquement, la mâchoire supérieure entaillée dans sa partie moyenne pour recevoir un tubercule saillant que présente l'union des deux branches de la mandibule. Ce groupe, celui des *Rasborina*, est cantonné sur le continent indien et dans quelques îles de l'archipel. Le genre *Appocypris* est toutefois spécial à la partie méridionale de la Chine. Fait plus intéressant, comme distribution géographique, une espèce du genre *Rasbora* a été dernièrement signalée à Zanzibar par le docteur Günther. Les *Amblypharyngodon*, les *Lusiosoma*, les autres *Rasbora*, les *Nuria* sont tous de la région que nous avons indiquée.

C'est au genre Nuria qu'appartient le poisson que cherche à acclimater M. Carbonnier. Ce genre ne comprend que deux espèces, le Nurie élevé décrit par Blyth et provenant du Tennasserin, et le Nuria danrica de la région gangétique.

Ce Nuria danrica se reconnaît de suite à la présence de deux longs barbillons fort ténus placés à l'angle de la bouche et s'étendant jusqu'aux nageoires du ventre ; les barbillons supérieurs, aussi au nombre de deux, sont beaucoup plus courts. Le corps est revêtu de grandes écailles et la ligne latérale se termine à la partie inférieure de la caudale. La dorsale, très-reculée, se compose de peu de rayons. Le poisson est allongé, la hauteur, égale à la longueur de la tête, faisant les deux-neuvièmes de la longueur du corps, la queue non-comprise. Une bande noirâtre règne le long des flancs.

L'espèce paraît sujette à de grandes variations : c'est ainsi que chez les jeunes individus les pectorales ont deux fois environ la longueur de la tête, tandis que ces nageoires sont beaucoup plus courtes chez les adultes. La couleur semble aussi pouvoir être différente, ce qui explique les noms divers sous lesquels la Nuria danrica a été décrite.

Hamilton Buchanam, dans son ouvrage sur les poissons du Gange, indique dans cette région trois Cyprins qu'il désigne sous les noms de *Cyprinus danrica, jagia* et *sutiha* et qui tous trois se rapportent au Nuria danrica.

Dans la variété danrica le corps est de couleur verdâtre, les flancs sont ornés d'une bande noire continue et de teinte uniforme, tandis que dans le jagia cette bande est mouchetée ; chez le satiha, que

l'auteur signale dans le district de Gorakhpur, la partie inférieure du corps est diaphane.

A la même espèce, la Nuria danrica, il convient de rapporter aussi la Nuria thermophyle décrite par Mac Clelland et la Nuria thermique étudiée par Cuvier et Valenciennes.

Cette dernière variété a été trouvée à Ceylan par M. Reynaud, lors du voyage de *la Chevrette*, dans une source d'eau chaude ayant près de 40 degrés; la Nuria thermophyle a été signalée par le docteur Cumberland, à Poorec, dans une source dont la température était de 112 degrés Fahrenheit (44°,4 C).

Quoique paraissant vivre dans des eaux dont la température est très-élevée, la Nuria danrica s'accommode parfaitement d'un milieu beaucoup moins chaud et l'espèce vit parfaitement dans les aquariums de M. Carbonnier. Il est, dès lors, probable que la Nuria danrica et que l'Ambasse ranga prendront bientôt place dans nos aquariums, à côté des autres poissons de l'extrême Orient, le Colisa, le Combattant, le poisson de Paradis, dont l'acclimatement en Europe semble être, dès à présent, un fait acquis.

Dr E. SAUVAGE.

L'ESSAI ALCOOMÉTRIQUE DES VINS

ET LE NOUVEL ÉBULLIOSCOPE DE M. MALLIGAND.

La valeur d'un vin est appréciée par la proportion d'alcool qu'il renferme. Le moyen le plus pratique qui ait d'abord été imaginé, consiste à distiller une portion du vin à titrer, à prendre à l'aide de l'aréomètre, le degré alcoométrique du liquide condensé, et à calculer ainsi la quantité d'alcool absolu qu'il renferme.

Pour faciliter ces essais, Descroizilles imagina un petit alambic qui a été successivement perfectionné par Gay-Lussac et par M. Salleron.

L'appareil Gay-Lussac (fig. 1) fonctionne de la manière suivante : on verse, dans la cucurbite de cuivre A, 150 centimètres du vin à essayer, mesurés à l'aide de l'éprouvette graduée F. Ce récipient, soutenu par un support IIII, est chauffé par une lampe à alcool. La vapeur qui se dégage traverse le chapiteau B, le tube D, contourné en spirale dans un réfrigérant de cuivre E ; elle se condense et tombe goutte à goutte dans l'éprouvette graduée G. Quand on a recueilli dans cette éprouvette 50 centimètres cubes de liquide, c'est-à-dire le tiers du vin employé, on arrête l'opération ; l'expérience a démontré que dans ces circonstances ce liquide renferme la totalité de l'alcool. On en prend le degré à l'aide de l'alcoomètre (fig. 5). Si on obtient un titre de 30 par exemple, comme on a un volume qui représente le tiers de celui du vin employé, il faudra diviser par 3 pour avoir le titre alcoométrique du vin ; il va sans dire qu'il est indispensable de prendre la température du liquide condensé, et de faire les corrections nécessaires.

L'appareil Salleron (fig. 2) est construit sur le même principe. Le ballon B, chauffé par la lampe *l* sert de cucurbite. Les vapeurs dégagées par l'ébullition traversent le tube de caoutchouc *t*, le serpentin S, immergé dans le réfrigérant D. L'éprouvette E a servi à mesurer 35 centimètres cubes de vin, en versant le liquide jusqu'au trait *m*. On recueille par distillation le tiers de ce volume indiqué par le trait 1/3. On ramène au volume primitif avec de l'eau distillée, en s'aidant de la pipette *t*, et on plonge dans le liquide l'alcoomètre A, et le thermomètre T. On a ainsi directement le titre du vin.

Cette méthode, au point de vue théorique, ne laisse rien à désirer, mais elle offre dans la pratique plusieurs inconvénients. Il faut opérer deux mesures, avant et après l'opération dans des vases gradués, dont la lecture n'est jamais parfaitement rigoureuse, dont l'exactitude laisse souvent à désirer. Il est nécessaire de faire une correction de température, à l'aide d'un thermomètre, de peser le liquide au moyen d'un aréomètre, encore sujet à des erreurs et à des variations. La distillation, en elle-même, n'est pas exempte de difficultés. Il faut qu'elle s'opère doucement; si l'ébullition est trop rapide, il peut se faire qu'une certaine quantité d'alcool soit entraînée, sans se condenser. Assurément, on arrive à des résultats exacts, si les instruments de mesure, vases gradués, thermomètre, alcoomètre, sont construits avec une grande précision, et si l'expérience est faite par un opérateur habile ; mais il est incontestable que, sans des précautions multipliées, il y a dans cette méthode plusieurs causes d'erreurs qui sont susceptibles de s'additionner dans le même sens et de conduire à un titre plus ou moins éloigné de la vérité.

Il y a trente ans environ, Vidal imagina une nouvelle méthode de titrage des vins, en s'appuyant sur ce principe, qu'un vin entre en ébullition à une température d'autant moins élevée qu'il renferme plus d'alcool. Deux appareils n'ont pas tardé à prendre naissance, sous le nom d'*ébullioscopes*; le premier imaginé par M. Brossard-Vidal, le second par M. Conaty.

L'ébullioscope Brossard-Vidal (fig. 4), renferme le vin à essayer dans une chaudière cylindrique V, jusqu'au niveau *n* (à quelques millimètres près). On introduit dans le liquide un gros thermomètre à mercure T, dont la partie supérieure *x* est ouverte. On place sur la chaudière un cercle divisé CD, maintenu par la vis de pression *z*. Au centre du cercle est une aiguille ; elle est fixée sur un axe portant une poulie, dans la gorge de laquelle passe un fil. Ce fil est terminé à l'une de ses extrémités *f* par un poids de fer, et à l'autre par un flotteur de verre *a*, rempli de mercure et qui suit les mouvements du niveau thermométrique. On voit comment l'appareil fonctionne. On fait bouillir le vin ; la température d'ébullition variant suivant la proportion d'alcool qu'il contient, le mercure du thermomètre se dilatera plus ou moins, en faisant marcher l'aiguille d'une quantité correspondante.

La graduation du cercle divisé est tracée par des expériences préliminaires, faites à l'aide de mélanges d'eau et d'alcool dans des proportions déterminées. L'eau renfermant 5 p. 100 d'alcool donnera le point de l'échelle marqué 5 ; celle qui en renfermera 10 p. 100 le point marqué 10, et ainsi de suite[1]. Comme la température d'un liquide varie avec la pression barométrique, il faut régler l'appareil avant de faire l'essai d'un vin. L'échelle de l'appareil est mobile ; on y fait bouillir de l'eau pure, et on amène le *zéro* au point où s'arrête l'aiguille quand l'eau est en ébullition au moment de l'expérience.

L'ébullioscope de Conaty est plus simple que celui que nous venons de décrire (fig. 3). Le vin à titrer est placé dans une petite chaudière de cuivre C, chauffée sur le fourneau de tôle T, et portant, soutenu à une plaque *p*, un thermomètre spécial *t*, muni de divisions qui indiquent les hauteurs où le mercure doit s'élever suivant la richesse du vin.

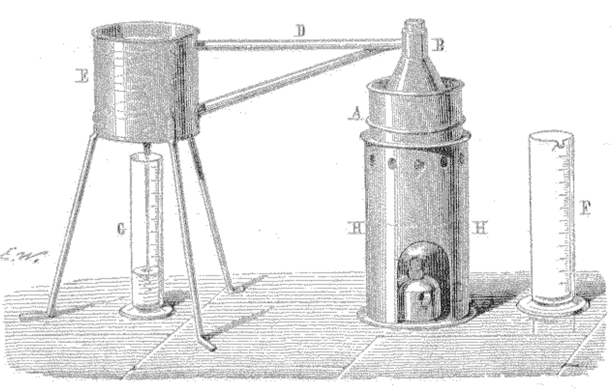


Fig. 1. — Alambic de Gay-Lussac pour l'essai des vins.

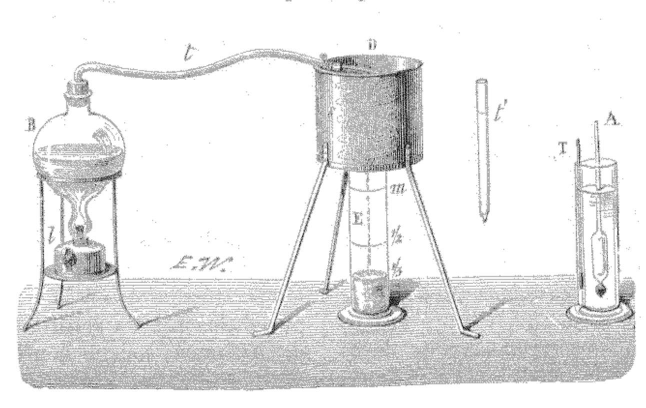


Fig. 2. — Alambic de M. Salleron pour l'essai des vins.

Ces instruments ne sont pas exempts de graves inconvénients : le vin est chauffé directement sur une flamme, et le point d'ébullition n'est pas toujours stationnaire d'une façon durable ; dès que l'ébullition commence, il faut saisir ce point à la hâte, car l'alcool ne tarde pas à se dégager et alors la température d'ébullition va sans cesse en s'élevant.

M. Malligand a repris tout récemment l'ébullioscope de Vidal, il l'a modifié d'une façon ingénieuse, en supprimant les causes d'incertitudes ou d'erreurs ; il a fourni à la chimie pratique et aux industriels, un nouvel instrument d'une remarquable précision. Les perfectionnements les plus saillants que l'on remarque dans l'ébullioscope Malligand (fig. 6), sont les suivants : le vin placé dans le réservoir F circule dans un thermo-siphon, anneau métallique creux, qui reçoit la chaleur de la lampe L, placée sous la cheminée S. Le liquide est constamment soumis à un mouvement, et l'ébullition a lieu avec une grande régularité. La perte de l'alcool était, dans les appareils précédents une cause d'incertitude ; dès que l'ébullition avait lieu, la dilatation de la colonne du mercure s'opérait rapidement, et il n'était pas toujours facile de bien saisir le point d'ébullition donné par le thermomètre insuffisamment stationnaire. M. Malligand a surmonté la bouillotte F d'un réfrigérant R. où les vapeurs alcooliques traversent un tube entouré d'eau froide, et se condensent continuellement pour retomber dans la bouillotte ; l'alcool n'est plus entraîné au dehors. Le thermomètre horizontal T, dont la boule est plongée dans le vin contenu dans la bouillotte, reste longtemps stationnaire, dès que l'ébullition a commencé, et la lecture est faite avec la plus grande précision. Ce thermomètre est muni à sa partie inférieure d'une règle mobile E. portant les degrés alcoométriques ; à la partie supérieure un curseur *c*, servant de point de repère, est amené à l'extrémité de la colonne mercurielle pour la lecture.

Avant de titrer un vin, on fait bouillir de l'eau dans l'appareil, on amène le zéro de la réglette au point où le mercure reste stationnaire, et on fixe celle-ci à l'aide d'une vis. On vide la bouillotte, on la rince avec le vin à titrer, on y verse une portion de ce vin, jusqu'à un niveau marqué intérieurement et on commence à chauffer. L'ébullition a lieu en dix minutes. Le thermomètre reste stationnaire, on lit sur l'échelle le degré alcoométrique correspondant, et on a ainsi immédiatement la proportion d'alcool contenu dans le liquide essayé.

[1] Une des premières objections qui se présente à l'esprit, au sujet du principe de l'ébullioscope, est la suivante : le point d'ébullition d'un vin n'est-il pas modifié par les matières salines qu'il renferme ? Des expériences récentes de M. Thénard ont démontré que si la plupart des matières fixes et solubles retardent le point d'ébullition d'un liquide alcoolisé, il en est cependant qui l'abaissent sensiblement ; et que ces matières, dans les vins de table dont la fermentation est achevée, sont assez bien compensées pour que le point d'ébullition corresponde à celui de l'eau alcoolisée au même degré. (Voy. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXX, séance du 3 mai 1875.)

De nombreuses expériences exécutées par M. le baron Thénard ont récemment démontré que le nouvel ébullioscope donne des résultats d'une rare précision, et que plusieurs instruments différents

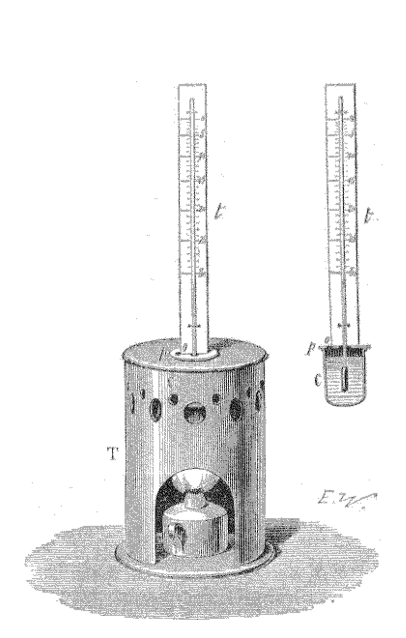


Fig. 3. Ébullioscope Conaty.

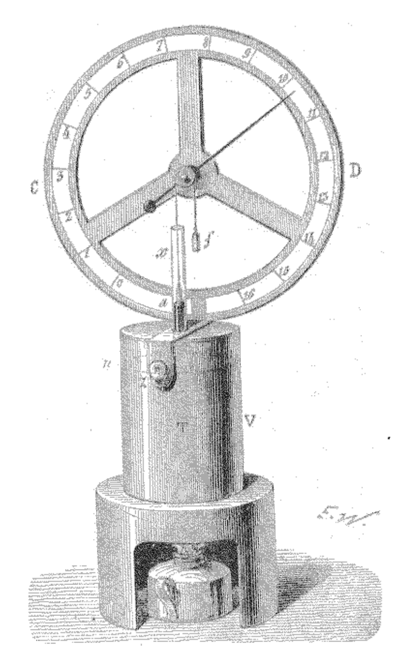


Fig. 4. Ébullioscope Brossard-Vidal.

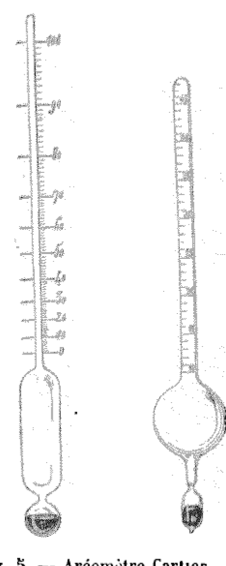


Fig. 5. — Aréomètre Cartier et alcoomètre Gay-Lussac.

sont parfaitement comparables entre eux à $\frac{1}{10}$ de degré près. Le seul reproche que l'on puisse faire à cet appareil est d'être d'un prix assez élevé, ce qui s'explique par la graduation spéciale à laquelle il faut soumettre isolément chaque ébullioscope. Mais les opérations que l'on effectue au moyen de cet instrument sont assez rigoureuses et assez pratiques, pour compenser largement cet inconvénient.

L'ébullioscope de M. Malligand ne s'applique pas seulement aux expérimentations industrielles, il nous paraît susceptible de rendre des services aux chimistes, pour la détermination du point d'ébullition d'un liquide. Cette détermination est loin d'être aussi simple qu'on le croit communément. Si l'on emploie une cornue de verre, dans la tubulure de laquelle on a introduit un thermomètre, on n'arrivera que très-difficilement à un chiffre précis, car le degé marqué par le thermomètre sera soumis à des variations souvent importantes, selon l'intensité du foyer qui agit directement sur le vase dans lequel le liquide ne reçoit pas de mouvement de circulation. Pour se rendre compte de l'imperfection des méthodes ordinairement usitées pour prendre le point d'ébullition, il suffit de faire l'opération avec un liquide connu, avec de l'eau distillée par exemple. On s'assurera que dans ce dernier cas le thermomètre ne reste pas toujours stationnaire à 100°, et qu'il monte souvent au-delà, pour peu que la cornue de verre soit placée sur un foyer un peu ardent. On verra que, si l'on ignorait la nature du liquide que l'on fait bouillir, on ne serait pas toujours certain de fixer, sans hésitation, son point d'ébullition à 100°. GASTON TISSANDIER.

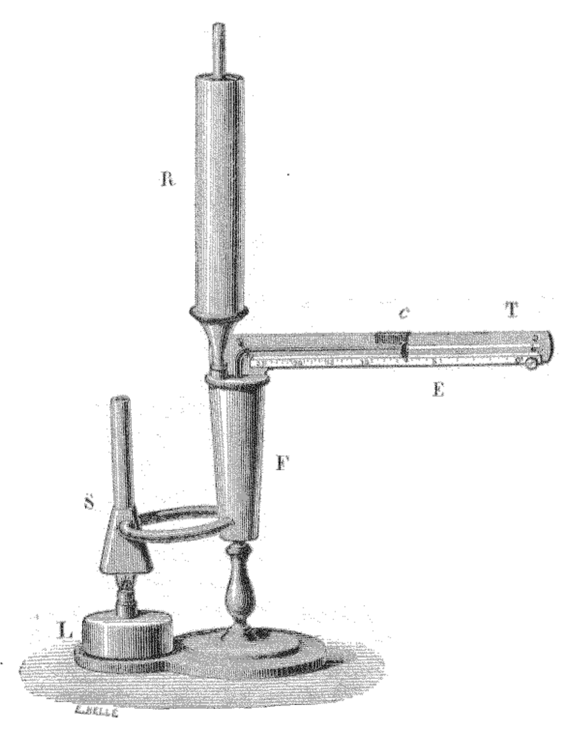


Fig. 6. — Nouvel ébullioscope Malligand.

L'ILE DE MADAGASCAR

Jusqu'à ces derniers temps, les indigènes de Madagascar n'avaient pas permis aux Européens de pénétrer dans l'intérieur de leur pays. Il était réservé à un Français de rompre le charme, s'il est permis d'ainsi dire : chacun a nommé M. Alfred Grandidier, qui, de 1868 à 1870, a traversé la grande île dans une partie de sa longueur, et, sur plusieurs points, dans toute sa largeur, obéissant à la seule ambition d'explorer une contrée inconnue quoique intéressante à tant de titres, d'en tracer les cours d'eau, d'en fixer les altitudes, d'en déterminer les aspects physiques, d'en étudier les races et les coutumes. Voici maintenant que le P. Joseph Mullens, missionnaire anglais, et le P. Delbosc, missionnaire français, nous racontent, l'un le voyage qu'il a fait dans les provinces centrales de Madagascar; l'autre la visite rendue à la tribu de Batsileos par la reine des Ovas, qu'il accompagnait[1].

Le trait le plus caractéristique de l'île, géographiquement parlant, c'est son massif de montagnes centrales, qui en forme l'axe ou l'épine dorsale, si on aime mieux, et qui court dans toute sa longueur du cap Ambre, son extrémité nord-orientale, au cap Sainte-Marie, son extrémité sud occidentale. Ce puissant massif, nous dit le P. Mullens, est loin de présenter un aspect uniforme. Le voyageur qui se rend de la côte occidentale à Tananarive, rencontre et franchit successivement trois rangées de hautes montagnes, à chacune desquelles s'adossent de larges terrasses. La première de ces rangées se rencontre à deux jours de marche de la côte; la seconde est à la même distance de la première et quand on a franchi la troisième, par la passe d'Angavo, on se trouve sur le large plateau d'Imerina. En somme, le P. Mullens déclare qu'il n'a jamais rencontré de région aussi tourmentée dans ses excursions, soit en Orient, soit dans l'Amérique septentrionale.

Le gneiss et le granite constituent la charpente de ces montagnes et on les retrouve fort au loin dans les plaines environnantes. Il est également facile de se convaincre qu'elles ont été le théâtre d'actions plutoniques qui s'y sont manifestées avec une grande énergie et ont opéré sur la plus vaste échelle. A trente milles au sud-ouest de Tananarive se dresse un groupe de hautes montagnes : ce sont celles d'Ankarat ou d'Ankaratra, célèbres par leurs orages, qui couvrent une superficie de 600 milles carrés, et qui renferment les pics les plus élevés de toute l'île. Leurs altitudes varient de 2,400 à 2,700 mètres, et si on n'y rencontre pas de cratères distincts, on reconnaît sur leurs flancs de longues coulées de lave. Celles-ci se montrent également dans la plaine, au nord et au sud des monts Ankaratra, ainsi que dans le voisinage du lac Saint-Itasy, belle nappe d'eau, située à 25 milles à l'ouest du plateau central, qui mesure 8 milles de long sur 2 1/2 de large. D'une colline très-élevée qui en domine la rive occidentale, l'œil perçoit distinctement de nombreux cratères dont quelques-uns présentent d'énormes dimensions.

La plaine d'Imerina, et la province de Betsileo qui la prolonge au sud, occupent la majeure partie du plateau central. Dans sa partie orientale, cette plaine est traversée par des collines granitiques dont les croupes portent des marécages et des terrains stériles que balaient incessamment les âpres brises de l'est. La partie méridionale a été bouleversée par les phénomènes volcaniques : elle n'offre que peu d'endroits fertiles et une population très-disséminée; mais ailleurs des centaines de villages et de villes se montrent. Dans son ensemble, la province d'Imerina est, sous divers rapports, une des plus belles et des plus pittoresques de toute l'île. Des collines majestueuses, aux couleurs variées, l'encadrent, et sur son sol même elle voit se dresser le pic sourcilleux d'Antogona, la masse de l'Ankaratra, le piton des Trois-Sœurs, et l'Ambâtomalaza, dont la cime rappelle une tête de tortue. Ici de vertes rizières, là de beaux bouquets d'arbres, et les eaux limpides du *lac de la Reine*, avec ses petites îles ensevelies dans les bois. La province s'étend sur une longueur de 110 milles et une largeur de 90, soit une superficie de 9,900 milles carrés, sur lesquels 1,250 seulement ont été appropriés à la culture.

La province de Betsileo, autant que le P. Mullens a pu en juger, ne porte point de traces des actions volcaniques; mais elle est traversée du nord-ouest au sud-est par des chaînons de gneiss et de longues couches argileuses. Elle ne manque ni de beauté ni de pittoresque; mais ses parties fertiles et bien cultivées sont peu nombreuses. Ces parties sont presque toutes plantées en riz, et les indigènes font preuve de beaucoup d'industrie dans les procédés qu'ils emploient pour irriguer les rizières. Aussi bien l'eau est-elle à leur portée et en grande abondance, ce qu'indiquerait au besoin le nom que porte le district le plus méridional de la province, *iarindrano*, c'est-à-dire rempli d'eau. La plupart des rivières du pays sont, d'ailleurs, guéables; quand elles sont plus profondes ou trop infestées de crocodiles, on les traverse en pirogue. Mais le moyen de faire passer en pirogue les 50,000 hommes que la reine traînait à sa suite, quand elle se rendit chez les Batsileos, et qui servaient de bêtes de somme pour le transport de l'ameublement du palais royal, des canons et de leurs munitions, des poteaux, des tentes, des provisions de bouche, des palanquins et des bagages de son escorte? Le P. Delbosc va nous l'apprendre. Dans ce cas on jette un pont sur le cours d'eau à traverser et voici comment on l'improvise. On forme des piles de pierres sèches. D'une pile à l'autre on jette des troncs d'arbres non équarris, et en travers des troncs, les branches qu'on leur a enlevées. Enfin, sur les branches,

[1] Le P. J. Mullens a entretenu de son excursion le *Royal geographical Society*, de Londres (séance du 25 janvier 1875), et le journal hebdomadaire *les Missions catholiques* a donné de longs et nombreux extraits de la narration manuscrite du P. Delbosc, dans ses plus récents numéros.

on étend une couche de terre, et le pont se trouve ainsi parachevé.

La ville de Fianarantsoa est la capitale de la confédération des Betsileos, et les portraits d'hommes et de femmes que nous avons sous les yeux obligent de ranger ces tribus parmi les autochtones de l'île, dont le type s'est conservé plus pur sur la côte orientale et dans le massif central, tandis que sur la côte ouest, les blancs, les Cafres et les Mongols se sont mélangés avec les indigènes. Ces autochtones ont la figure ronde et aplatie, le nez écrasé à la racine, les lèvres charnues et laissant à découvert presque toute la mâchoire supérieure. Tels les a dépeint M. Alfred Grandidier, et tels aussi les montrent les dessins du P. Abinal, missionnaire à Fianarantsoa.

Ces peuples, ajoute le P. Delbosc, « ont d'étonnantes coiffures : on dirait de vrais bonnets, des fougères, des peignes, des côtes de melon. Le Bare entoure sa tête de boucles de cheveux assez semblables aux pommes de terre nouvelles et, pour les confectionner, ils emploient une pommade faite de graisse de bœuf, de fiente de vache et de cendres. »

Le Betsileo se drape dans une étoffe faite de fil de bananier, qu'il ne lave jamais, mais sur laquelle il passe, de temps à autre, de l'huile pour l'assouplir. Le Bare porte une lance et un fusil ; des balles et une corne de bœuf pendent à sa ceinture. C'est un adroit tireur et malheur à l'Hova qu'il rencontre dans un chemin écarté : il l'abat comme il le ferait du premier gibier venu. On saisit ici sur le vif une nouvelle preuve de ces vives rancunes d'un peuple conquis vis-à-vis d'un peuple envahisseur, de ces haines farouches des races autochtones contre les races indigènes, car l'Hova est un intrus sur la terre madécasse ; il la domine en grande partie à cette heure ; mais c'est un asiatique, un Mongol, ainsi que l'attestent clairement ses yeux longs et bridés, ses pommettes saillantes, ses cheveux lisses et raides, son teint jaune ou cuivré.

Les dernières excursions du P. Mullens l'ont conduit dans les provinces septentrionales. Il décrit celle de Silianko, à une centaine de milles de Tananarive, comme un bassin qu'enceignent des collines et qui renferme, vers son centre, un lac aux eaux limpides, et d'immenses marécages recouverts de verdoyants herbages, qui couvrent une superficie d'environ 60 milles sur 35. Prenant alors au N.-N.-O., M. Mullens s'engagea dans une contrée entièrement nouvelle et l'explora pendant une quinzaine de jours. Elle est en partie habitée par des populations qui paraissent douées d'un très-bon naturel et qui firent un excellent accueil aux voyageurs. Mais pour atteindre la ville de Mevatanana, il fallut que ceux-ci traversassent une zone entièrement déserte, quoique coupée de longues vallées et arrosée par de nombreux cours d'eau. On l'appelle la *terre de Noman* et elle confine, vers le nord-est, à une large et riche plaine, adjacente à la mer.

De Mevatanana, on descend en canot, vers la mer, en traversant une plaine très-boisée et généralement unie. L'air est chaud et la végétation tout à fait tropicale. Les bambous couvrent le bord des cours d'eau, tandis que les grands tamariniers et les mangliers, auxquels se mêlent quelques palmiers, se dressent sur les croupes et les ondulations des collines. Nulle part, la vie animale ne parut plus abondante à nos voyageurs : il y avait des quantités de petits oiseaux au plumage bleu ou vert, de nombreux vols de canards sauvages ; des hérons sortaient des fougères et les flamants pêchaient dans les ruisseaux. Mais la quantité de crocodiles était vraiment surprenante ; ils suivaient les canots des voyageurs, par groupes de deux ou trois, de huit ou dix parfois, et on les voyait dormir au soleil, sur les petites langues de terre qui s'avancent dans l'Ikiopa et la Bedsiboka, par bandes de vingt et même de quarante.

Une portion de cette riche et fertile contrée est peuplée de tribus Sakalaves qui habitent un petit nombre de villages épars, et qui vivent de poisson et de riz, ainsi que du produit de leurs jardins. Elles paraissent ressentir peu de besoins et ne se livrent guère au commerce. Son passage à travers leur pays marqua le terme des explorations madécasses du P. Mullens : quelques jours plus tard, il s'embarquait au port de Mojangà, pour regagner l'Angleterre, en passant par l'île de Zanzibar. Le séjour qu'il y fit lui fournit l'occasion d'étudier les peuplades qui l'habitent, et qu'on désigne sous le nom générique de Malagasy. M. Mullens les divise en trois tribus principales, occupant trois cantons différents, et dont l'état de civilisation est fort peu avancé. Elles forment des clans et sont placées, en fait comme en esprit, sous le régime féodal. Le chef de tribu possède le domaine prééminent de toute la terre, et c'est aussi par des concessions terriennes, avec affectation d'un certain nombre d'hommes à ces concessions, que les services publics se rémunèrent d'une façon exclusive. M. Mullens ajoute que tout arriérés qu'ils sont, les Malagasy sont des gens aimables, loyaux et de bonne conduite. Ils montrent beaucoup d'attachement à leur reine « qui est une excellente personne et professe le christianisme » et semblent apprécier les bienfaits de l'instruction.

La communication de M. Mullens a suggéré quelques observations à sir Bartle Frere. Il connaît le nord-ouest de Madagascar, et le tient pour un des plus beaux pays de la terre. « Quant à la faune et à la flore de cette île, elles offrent tout l'intérêt possible, car on y trouve des restes de plantes et d'animaux, qui doivent avoir existé sur le continent africain et dont l'histoire n'a pas marqué le souvenir. » Sir Bartle Frere regrette donc que ses compatriotes ne fassent pas plus preuve, vis-à-vis de Madagascar, de cette sollicitude qu'ils ont montrée jusqu'à la fin du règne de la reine Anne, en se réjouissant d'ailleurs de ce que, grâce aux efforts des missionnaires chrétiens, les Madécasses soient en bonne voie de devenir un peuple civilisé. AD.-F. DE FONTPERTUIS.

LES DERNIERS ORAGES

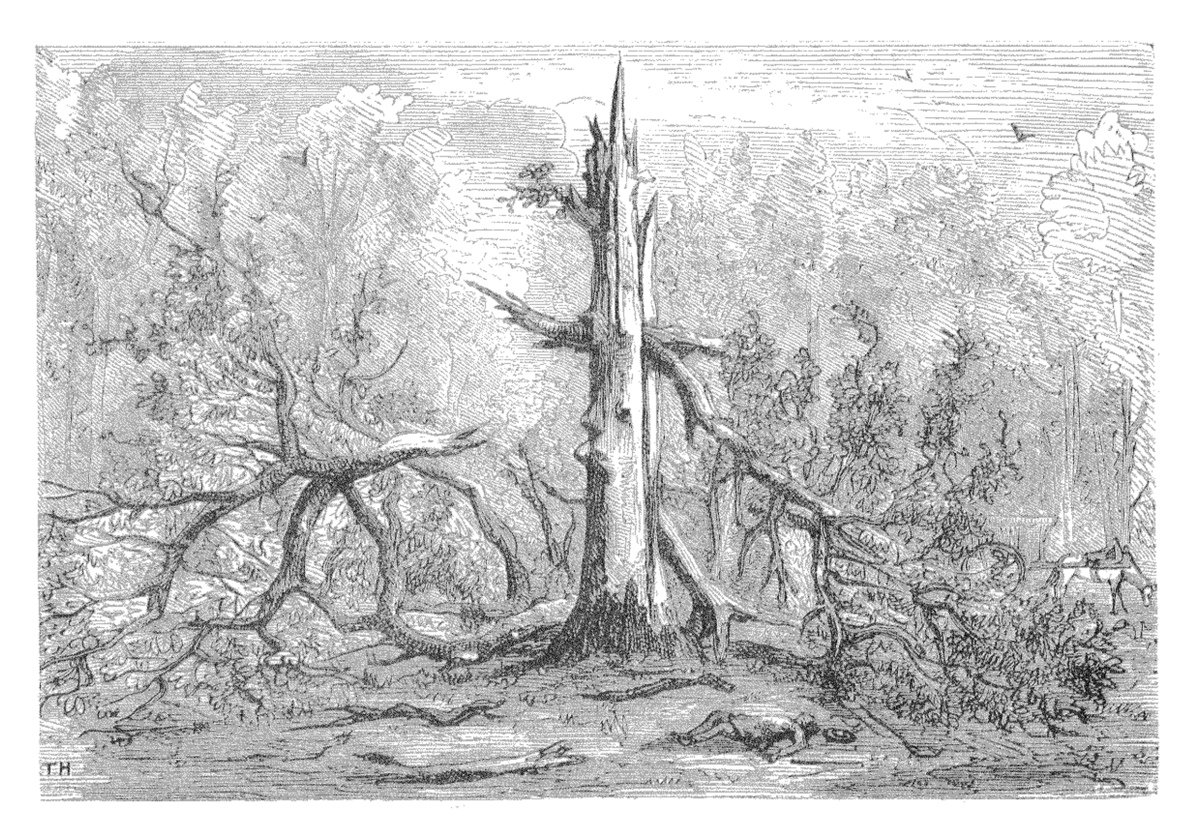
Nous avons déjà essuyé à Paris, cette année, un grand nombre d'orages. Nous allons indiquer leur succession avec quelques remarques relatives à leur mode de formation :

1er *mai.* Jour de pluie, 7^{mm},2 d'eau sont tombés. Paris a été visité par deux orages. Le premier a duré depuis deux heures jusqu'à six, et le second depuis neuf heures et demie jusqu'au jour. Les deux orages ont été séparés par un intervalle de calme atmosphérique. Le second orage a été précédé par une colonne de nuages ressemblant à une trombe visible au coucher du soleil. L'orage a été très-rapidement sur Paris. La pluie était d'une violence extraordinaire et composée de courtes raffales. Les ondées ne duraient que deux minutes.

Le temps est resté pluvieux pendant quelques jours et, le 2 mai, le ballon *la Ville-de-Calais*, monté par J. Duruof, a rencontré de la neige dans les nuages. Cette neige se fondait et tombait en eau à la surface de la terre.

Pas de manifestations électriques, enregistrées à Montsouris, jusqu'au 17.

17 *mai.* Un orage a éclaté la nuit, surtout dans



Arbre foudroyé dans la forêt de Saint-Germain, le 9 juin 1875 (près de l'Étoile-de-Buisson-Richard).

les environs de Paris. Le fort de la tempête a été au-dessus des étangs de Villemomble.

18 *mai.* Orage à 2 h. 45 m. du soir. L'Observatoire n'a pas enregistré l'orage du 17. L'orage du 18 dura, suivant lui, de 2 à 3 heures. La nuit, de nouveaux éclairs ont apparu.

Le temps devient sec, la chute de pluie est presque nulle. Le 31 mai, on aperçoit le soir de nombreux éclairs. On entre dans une nouvelle période humide.

1er *juin.* Quelques coups de tonnerre, sans éclairs, dit le *Bulletin* de Montsouris. Ce fait n'est point étonnant. Il faut que les éclairs soient très-intenses pour être visibles en plein jour. L'heure de l'orage est, suivant l'Observatoire, de 3 h. 45 à 4 h. 10. Huit jours plus tard éclatera à la même heure un violent orage.

2 *juin.* A 5 h. 30, orage et pluie. Les pluviomètres de l'Observatoire ne donnent aucune indication sur la quantité de pluie tombée, qui est considérable, car Montsouris indique 6^{mm},9.

3 *juin.* Nouvel orage suivi, à 9 h. 30, d'une forte averse. Le pluviomètre de Montsouris a donné 9^{mm},3. L'Observatoire national ne mentionne pas cet orage. Le pluviomètre de la terrasse ne donne que 3 millièmes 97.

4, 5, 6 et 7 *juin.* Vents faibles ou modérés, temps quelquefois couvert, pas de pluie. Temps homogène suivant la période des trois jours consécutifs d'orages, jusqu'à un orage très-violent.

9 *juin*. Perturbations magnétiques, orage du ouest-sud-ouest, suivant Montsouris; du sud-ouest, suivant l'Observatoire. Les deux observatoires le font commencer à 3 h. 20. Il dure jusqu'à 4 h. 10 suivant l'Observatoire et jusqu'à 4 heures suivant Montsouris. Durée probable 50 minutes, vent violent, pluie et grêle.

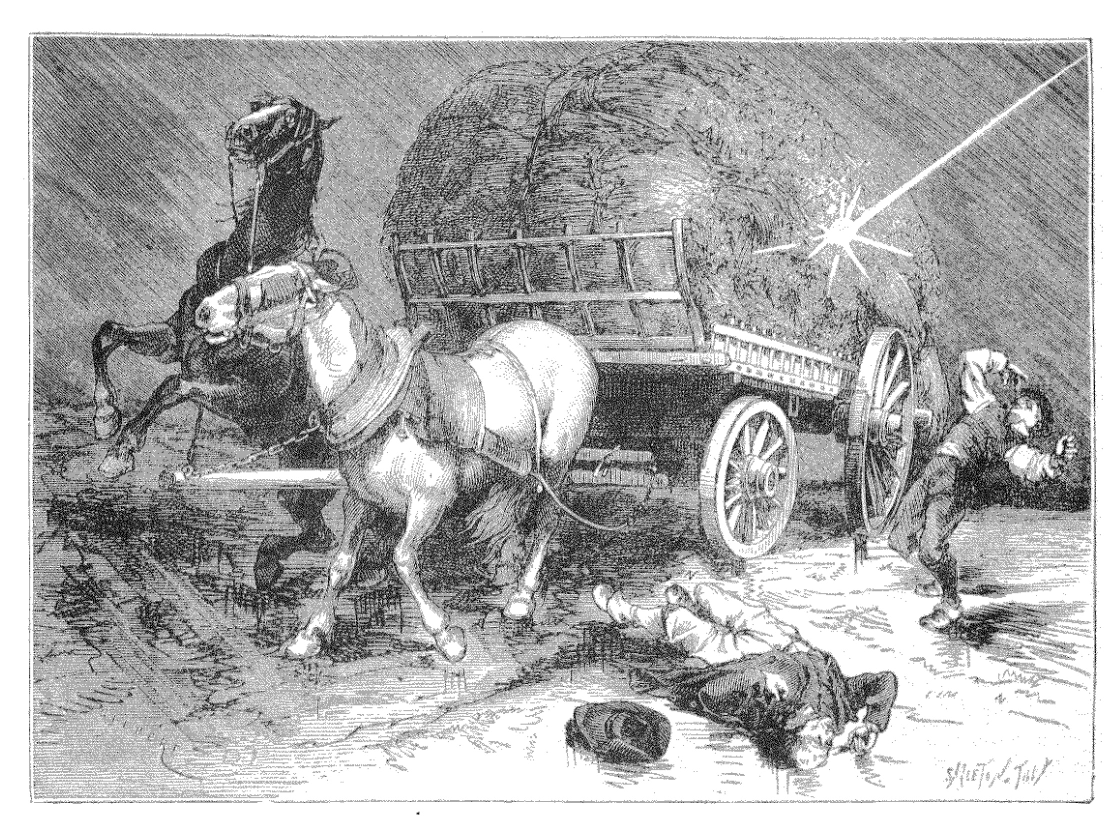
Suivant Montsouris, la vitesse maxima a été de 14 kilomètres à l'heure; la quantité d'eau tombée de 8^{mm},2.

10 *juin*. Orage plus faible sans perturbations magnétiques, de 2 h. 55 à 3 heures du soir. Montsouris dit 2 h. 50 et ne donne point la fin de l'orage. Il est remarquable que, suivant l'Observatoire, la durée de cet orage soit de 25 minutes, précisément celle de l'orage du 1er juin.

Le temps est devenu pluvieux depuis le grand orage du 9 juin. Après quelques jours le temps semble se remettre au beau.

Le 17, de 4 h. 50 à 5 h., orage avec ondées mélangées de grêle, de 4 h. 50 à 5 heures, durée une demi-heure suivant l'Observatoire. Le 18, depuis 11 h. 30 du matin, tonnerre incessant. Ces deux journées sont remarquables par des perturbations magnétiques.

De nombreux coups de tonnerre et des accidents de toute nature ont lieu dans une multitude de localités.



Charrette chargée de paille, foudroyée en Alsace, à Durrenentzen, le 8 juillet 1875, avec deux voituriers frappés de mort.

L'orage du 7-8 juillet, s'est particulièrement signalé par sa violence: comme celui du 18 juin, il ne s'est pas fait sentir seulement dans les environs de Paris. On n'a pas vu une colonne de grêle comme celle du 16 juillet 1873 sortir des rivages de l'Aunis et de la Saintonge, puis traverser obliquement toute la France, du nord-ouest pour aller se perdre en Belgique et en Hollande. Mais l'orage du 7 juillet a bouleversé un district immense comprenant la France, le nord de l'Italie, toute la Suisse, la Hongrie et l'Autriche.

Un orage qui s'était formé au-dessous de Lyon a remonté toute la vallée du Rhône, arriva au Léman, ravagea la ville et le canton de Genève, et, changeant brusquement de direction, remonta la vallée de l'Arve. En même temps d'autres orages indépendants prenaient naissance à Zurich, à Lucerne, dans le canton du Tessin et le long de ce fleuve.

La ville de Bade était en proie à une nouvelle pluie diluvienne. Un orage sorti des montagnes de la France centrale, ravageait Orléans, Paris et se dirigeait vers le nord de la France, les montagnes du Calvados, quoique peu élevées, donnaient naissance à un orage terrible, et la vallée de Lisieux voyait reparaître, sur une échelle proportionnée à sa moindre étendue, les horreurs des inondations de Toulouse.

Une influence générale avait présidé cet événement météorologique, car les journaux nous apprennent que la température avait été extraordinairement élevée en Autriche, en Moldavie, en Turquie, en Italie, dans l'ouest de la Russie et dans le nord.

L'orage du 7 juillet a été accompagné de chute de pluie prodigieuse à Paris, les udomètres de l'Observatoire ont accusé 17 millimètres d'eau. Dans d'autres régions, la pluie a été bien plus considérable, à Agram, elle était de 20 millimètres, à Ofen Bade de 45, à Goritz de 46. C'est plus de la moitié de la quantité d'eau reçue dans le seul mois de juin qui pourtant a été exceptionnellement humide.

Arrivant de nuit, l'orage du 7 juillet n'a surpris personne, parce qu'une heure auparavant on voyait les éclairs illuminer l'horizon. On n'a point été étonné d'apprendre qu'il avait éclaté vers minuit au-dessus des villes du nord, parce que pendant une heure on a vu les éclairs s'éloigner à l'horizon, en même temps que les nuées électriques qui les vomissaient.

Le phénomène a été observé par M. Colladon, habile physicien de Genève.

La lettre que M. Colladon a adressée à M. Dumas et dont nos lecteurs connaissent la substance, n'est pas le seul document intéressant que Genève nous ait fourni. M. Gros Claude a observé que le baromètre a monté en une demi-heure de deux millimètres, et qu'en un quart d'heure le thermomètre est tombé de plus de 6 degrés centigrades.

Cette dernière circonstance ne tient-elle point à ce que les nuées épaisses qui passaient au-dessus de Genève étaient chargées d'une telle masse de grêlons que le froid rayonnait à distance?

Il est bon de noter que nombre d'éclairs éclataient sans être accompagnés de coups de tonnerre, et que par conséquent les nuées se foudroyaient souvent l'une l'autre. Dans les orages, les coups de foudre qui parviennent à la surface de la terre sont relativement rares. Il faut que le fluide soit sollicité par de puissantes affinités, pour triompher du peu de conductibilité des régions basses. Le *Journal de Genève* a enregistré une preuve véritablement saillante du pouvoir de pénétration de certains grêlons. Une vitre, épaisse de deux millimètres, a été perforée par un grêlon qui y a pratiqué un trou elliptique, ayant 67 millimètres sur 70. On remarquait autour de cette vitre, qui a dû être conservée, une série d'anneaux de même forme, très-serrés, parfaitement réguliers, et formant une zone dans laquelle le verre a perdu sa transparence.

Dans beaucoup d'endroits, notamment en Suisse, la nuée chargée de grêlons a suivi le cours des fleuves, ce qui n'avait été jamais constaté d'une façon aussi complète, quoique le fait ait été plus d'une fois soupçonné.

Parmi les nombreux sinistres qui ont été relevés pendant cette période, nous en avons choisi deux qui, parfaitement authentiques, nous ont paru posséder un intérêt tout particulier.

Notre première gravure représente un arbre de la forêt de Saint-Germain qui a été foudroyé avant que la nuée orageuse du 9 juin ait éclaté au-dessus de Paris; le deuxième dessin reproduit un épisode de l'orage du 8 juillet dans l'Alsace-Lorraine. Deux malheureux paysans, qui suivaient une charrette chargée de paille, ont été tués par le coup de foudre qui a frappé la meule ambulante à Durrenentzen.

Ce fait me dispense de décrire la nature spéciale du danger qui les menaçaient, car on sait comme il est fréquent de trouver des paysans foudroyés près des meules. Les tiges de graminées, à cause de la silice qu'elles contiennent sont tellement conductrices de l'électricité que les physiciens emploient les pailles dans leurs électromètres, et que l'on a proposé, non sans raison, d'employer des cordes de paille comme conducteurs de paratonnerres.

On a indiqué un grand nombre d'accidents bizarres, qui, quoique n'étant pas scientifiquement impossibles, ne nous paraissent point avoir été suffisamment prouvés pour que nous en entretenions nos lecteurs. Cependant nous ne pouvons nous empêcher de signaler le *coup de foudre à la soupière Si non è vero è bene trovato.* Le feu du ciel tombait sur une maison, au moment où l'on prenait le repas du soir, aurait été dirigé vers la soupière par la colonne de vapeurs appétissantes qui en sort, et, sans blesser aucun des convives, a fait éclater la soupière, fondu la louche et emporté le bouillon évaporé, jusqu'aux nuages. Nous avons malheureusement vu, à Maison-Alfort, deux femmes tuées par la foudre qu'avait attirée une batterie de cuisine!

Un autre événement tragique est digne d'être mentionné.

Le 8, la foudre est tombée dans le département du Cantal (à Baussaroque), sur un châtaignier creux. Deux jeunes gens qui avaient cherché un refuge dans ce lieu sec et obscur, ont été foudroyés à mort. Il a fallu ouvrir l'arbre avec la hache pour en retirer leurs corps qui avaient été carbonisés par le fluide. Un de leurs amis, qui n'avait pu entrer dans le tronc trop étroit pour les garantir tous, était resté au pied de l'arbre. Il en a été quitte pour la peur.

W. de Fonvielle.

L'EXPOSITION

DES

INDUSTRIES MARITIMES ET FLUVIALES

Nous commencerons à examiner aujourd'hui les sujets qui se rapportent à la navigation.

La société de sauvetage des naufragés a envoyé un bateau de sauvetage tout gréé, accompagné des accessoires nombreux d'une station. Le bateau est monté sur son chariot, prêt à être lancé. Ce genre d'embarcation doit réunir beaucoup de qualités pour être apte à prêter son concours dans les circonstances difficiles de la navigation: grande stabilité latérale, vitesse contre la grosse mer, faculté d'être asséché immédiatement de toute l'eau embarquée, redressement automatique dans le cas de chavirage, capacité suffisante pour contenir des passagers outre l'équipage. La longueur du type adopté est de 11 mètres sur une largeur de $2^m,40$, le bordé est diagonal,

formé de deux bordages croisés, entre lesquels est assujettie une toile imperméable ; aux deux extrémités, des boîtes-à-air l'empêcheraient de couler s'il était rempli d'eau. Autour de l'embarcation on a groupé les appareils divers destinés aux secours ; on remarque un va-et-vient installé entre le lieu de l'exposition et une colonne éloignée, figurant la mâture d'un navire en détresse ; ce sont ensuite des porte-amarres de différents modèles, des instruments météorologiques, des ceintures de sauvetage en liége, des accessoires de différente nature pour des soins aux naufragés.

M. Bazin a exposé les modèles de ses nombreuses inventions relatives à la navigation et aux explorations sous-marines : un canon destiné à fonctionner sous l'eau pour percer les coques des navires ; un extracteur au moyen duquel ont été faites les fouilles sous-marines de la baie de Vigo en 1872 ; à côté, figurent une quantité d'objets ayant longtemps séjourné sous l'eau, retirés au moyen de cet appareil ; un observatoire sous-marin, vaste cloche en tôle où l'inventeur est descendu 101 fois, atteignant une profondeur de 80 mètres, sans accident ; un navire-express pourvu de trois roues métalliques creuses logées dans le corps du navire ; un bateau-rouleur pour la navigation des fleuves, pouvant flotter et appuyer ses roues sur le fond ; une lanterne électrique destinée à éclairer les plongeurs travaillant sous l'eau ; des grappins automatiques pour la recherche des objets coulés à fond.

M. Toselli a aussi exposé une remarquable collection de quatorze grappins sous-marins différents, destinés à enlever du fond de la mer les objets de valeur, lorsque la profondeur dépasse les limites que les scaphandres peuvent atteindre. Le grand grappin automoteur, est celui que nous représentons ci-contre. Il a pêché l'été dernier dans le port de Marseille une chaloupe chargée de plomb. L'appareil fonctionne par un poids additionnel que l'on peut voir au centre de l'engin ; lorsque ce poids touche un objet au fond de la mer, les bras du grappin qui étaient ouverts se ferment d'eux-mêmes, et saisissent l'objet qu'il ne reste plus qu'à remonter (fig. 2).

La nécessité de faire passer au bassin les navires en fer presque à chaque voyage, rend insuffisants les bassins existants. Le système d'après lequel les docks hydrauliques de E. Clark ont été établis se résume ainsi : couler préalablement sur des traverses disposées à cet effet un chaland garni de *tins ;* amener au-dessus le navire à réparer ; soulever mécaniquement, au moyen de presses hydrauliques, les traverses, le chaland et le navire calé sur le chaland ; remettre à flot, par une simple fermeture des bondes, le chaland qui sera vidé pendant son ascension ; emmener le chaland portant le navire dans quelque bassin à faible tirant d'eau, le long des quais, à proximité des dépôts de matériaux de réparation ; restaurer le navire sur le chaland même et ensuite le remettre à flot, en repassant par les mêmes opérations en ordre inverse. Ces combinaisons se démontrent d'une manière très-compréhensible au moyen d'un ingénieux modèle exposé par M. E. Clark, où les différentes opérations se succèdent, comme sur les docks eux-mêmes. Le même ingénieur est aussi inventeur d'un appareil à *amener* instantanément les embarcations suspendues en porte-manteaux, aux navires, opération toujours difficile à exécuter par mauvais temps. L'embarcation est suspendue par deux crampons, qui se détachent *ensemble* par le simple fait de *larguer* le garant qui retient l'embarcation. Cet appareil était adapté à une embarcation du steamer *Greece*, à l'aide de laquelle on a transbordé tous les passagers de l'*Europe* qui coulait. Les autres embarcations, installées à la méthode ancienne, ont été abandonnées à la mer par suite de l'impossibilité de les accrocher.

On voit aussi, dans l'exposition anglaise, un bateau de sauvetage pliant, modèle adopté par l'expédition Arctique pour être placé sur les traîneaux ; il se compose d'une carcasse faisant charnière autour des sommets de l'étrave et de l'étambot et revêtue intérieurement et extérieurement d'une toile imperméable ; l'écartement est maintenu par les bancs et le plancher du fond. Ce système réunit la légèreté à la facilité du transport ; de plus, l'air contenu entre les deux toiles de revêtement empêcherait le canot de couler, dans le cas où il serait rempli d'eau.

Un appareil offrant quelque analogie a été récemment exposé à Londres en présence d'un grand nombre de membres de la Chambre des communes. Ce système, dû à M. Parratt, consiste en un long cylindre métallique rempli d'air, sur lequel on peut fixer un plateau muni de liége, et garni d'un cylindre imperméable que l'on peut gonfler d'air, en un espace de temps très-court. La plate-forme est entourée d'un parapet, formé d'un filet et d'une toile que l'on adapte à l'appareil. Une expérience a été récemment exécutée aux environs de Londres sur la Tamise, et le radeau a facilement porté 35 voyageurs (fig. 1). Cet appareil, vidé d'air et plié sur lui-même, ne tient que très-peu de place, et il serait facile d'en avoir un certain nombre à bord des navires.

L'exposition comprend quelques modèles de navires et de coques telles que celles de M. Lévêque, constructeur à la Hougue ; la finesse des lignes d'eau montre que notre construction navale est encore soignée dans nos chantiers, où il ne manque que le bon marché pour rivaliser avec l'étranger. Le *Vernon-Croissy*, yacht à vapeur de M. Pérignon, construit au Havre par M. Nilus en 1866, est un échantillon de l'élégance du genre. Destiné à la navigation de rivière et de mer, il a été dessiné d'après les principes de Scott-Russel ; ses caractères sont : un avant, fin, un peu évasé, dont les lignes d'eau sont des sinusoïdes, et un arrière, large, à lignes cycloïdales ou trochoïdales, et le maître-ban en arrière du milieu. Une navigation de plusieurs années consécutives a justifié sa construction.

Au nombre des inventions de propulseurs, celui de M. Gandon paraît être avantageux dans les dispo-

sitions des palettes des roues. Au lieu d'être mues par des excentiques, qui les placent normalement au plan de propulsion, elles changent leur position par un simple mouvement de bascule, obtenu par un disque vertical à jour dont le centre est traversé par l'arbre moteur ; elles sont plantées à égale distance des axes horizontaux, recevant les palettes mobiles au tiers environ de leur longueur. Elles portent de chaque côté de fortes douilles, par lesquelles elles sont librement suspendues à chacun des axes, de sorte que l'un des côtés est plus lourd que l'autre et par conséquent plus bas.

La navigation de plaisance est représentée par M. Tellier, constructeur à Paris ; les élégantes embarcations à l'aviron sont en acajou ; on remarque une yole de course à un rameur pesant 24 kilogrammes, une yole-gig à deux rameurs, se démontant en deux parties pour la facilité du transport et se remontant avec des vis en *deux minutes*, et enfin un bateau, dit de famille, également en acajou. Ces embarcations présentent le maximum de légèreté que réclame la navigation de plaisance sur les fleuves, tout en conservant la force et la solidité nécessaires, dans les parties où les efforts se produisent.

MM. Damien et Kister ont exposé une collection de poulies en usage pour les apparaux, depuis les plus petites, jusqu'aux grosses poulies de capon destinées à la manœuvre des ancres; les caisses sont en gayac, les rouets en bois avec gorge en cuivre et les estropes en fer.

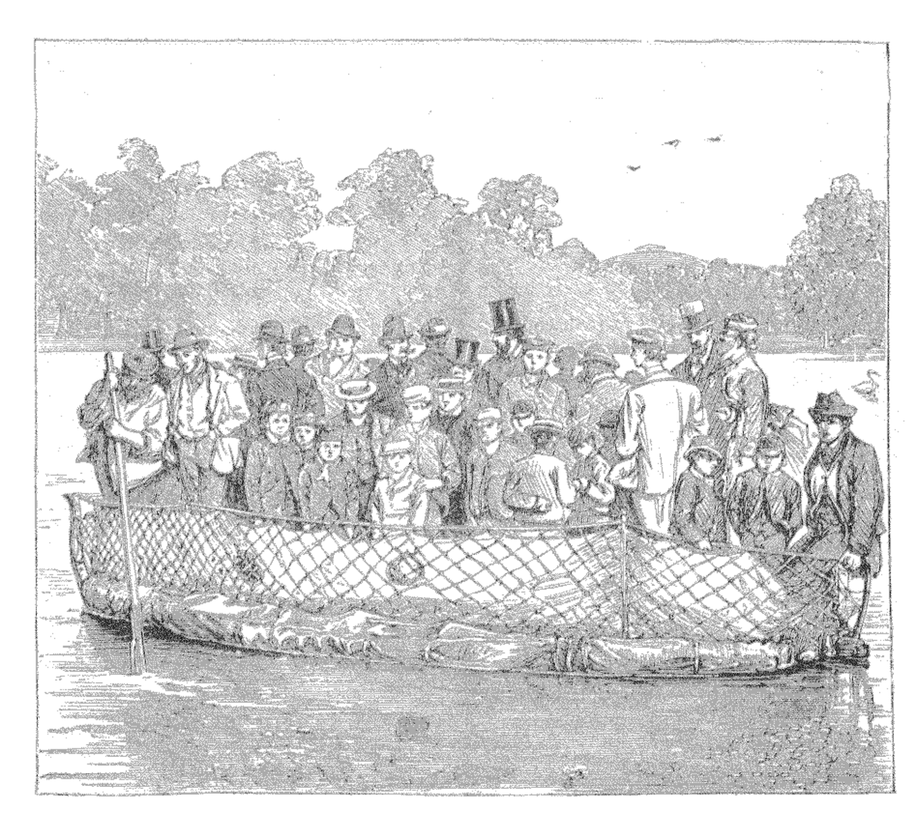


Fig. 1. — Nouveau radeau de sauvetage de M Parratt. (Expérience faite avec 35 passagers.)

Les appareils de sauvetage se multiplient et l'initiative des inventeurs amène des progrès réels ; l'engin de poche de M. Brunel destiné à sauver les personnes tombées dans les bassins consiste en une bobine sur laquelle s'enroule une longue et mince cordelette très-solide terminée d'un bout par un petit grappin à pointes recourbées ; à l'autre bout est attaché le corps en bois de la bobine qui n'est autre chose qu'un flotteur prêt à être lancé à la personne en danger; cet appareil peut se mettre en poche, la base du grappin rentrant dans la bobine qui lui sert d'étui.

Le *natateur* Gosselin est un costume couvrant le corps depuis les genoux jusqu'au cou ; entre les deux étoffes, circule un tube en caoutchouc, muni d'un robinet à sa partie supérieure qui se trouve à proximité de la bouche, ce qui permet d'introduire l'air dans le natateur ; il peut être porté sous les vêtements.

Un natateur d'un autre genre est présenté par M. Genel ; répudiant le caoutchouc insufflé d'air, qui peut faillir par une simple piqûre, il adapte autour du corps une blouse ou corset garni de morceaux de liége retenus par un filet ; cette modification des ceintures en liége de la Compagnie de sauvetage a l'avantage de laisser au corps plus de liberté dans les mouvements, qui sont moins gênés, par la multiplicité des morceaux de liége moins volumineux

que les tranches droites des premiers modèles.

Le gouvernement hollandais a fait figurer la collection des plans et dessins du canal d'Amsterdam à la mer du Nord ; nombreux détails, photographies, modèles en reliefs, dessins de tout genre, démontrent combien ce grand travail est l'objet de la sollicitude du gouvernement. Il est accompagné du projet de dessèchement du Zuiderée ; il consisterait à renouveler ce qui a été fait pour la mer de Harlem, endiguer une portion et assécher ensuite avec des machines d'épuisement, opération reposant sur la patience et l'activité si connue des Hollandais pour leurs grands travaux publics.

Une exposition maritime serait incomplète sans les instruments de précision nécessaires au navigateur. Les trois principaux constructeurs de chronomètres français, MM. Bréguet, Rodanet, Leroy ont envoyé des spécimens. Cette branche si importante

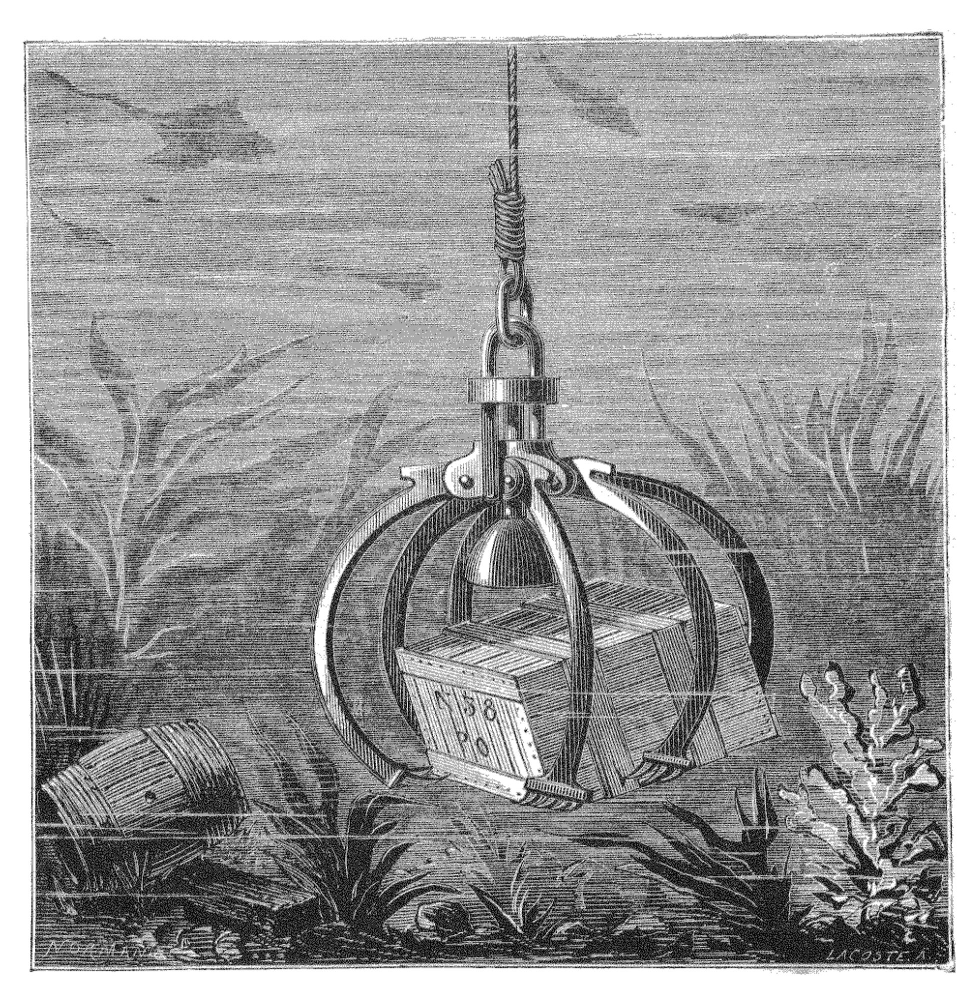


Fig. 2. — Exposition des industries maritimes et fluviales. — Grappin automoteur de M. Toselli.

de l'horlogerie n'est soutenue en France que par les efforts du ministère de la Marine qui décerne des récompenses aux concours fréquemment renouvelés. Les navigateurs du commerce se fournissent généralement en Angleterre, où ils trouvent des chronomètres de bord de bonne qualité et à meilleur marché qu'en France.

M. Fromont-Dumoulin a présenté un spécimen de chacun des compas d'habitacle et de relèvement, qu'il construit pour la marine de l'État. Les procédés d'aimantation qu'il emploie et ses méthodes de correction pour les navires en fer, lui ont valu une renommée justement méritée. On sait en effet que la boussole est un instrument dont il faut savoir corriger les erreurs pour s'en servir avec précision. Ce n'est que par une suite d'études et de calculs que savent les marins qu'on vérifie les indications de l'aiguille aimantée. J. Girard.

CHRONIQUE

Une nouvelle mer Saharienne. — Au moment où la question des chotts tunisiens occupe les géographes, les ingénieurs anglais font une contre-partie de ce projet, en voulant amener les eaux de l'Océan dans l'immense dé-

pression du sol qui se prolonge fort avant dans la partie ouest du Sahara, connue sous le nom d'El-Iouf. Il y a quelques années, M. Mackensie étudia attentivement ce côté de l'Afrique ; le résultat de ses investigations l'amena à constater que la portion nord-ouest de Sahara, à l'ouest du plateau de Mourouk et d'Asben, présente une énorme dépression du sol fort au-dessous du niveau de la mer. Ce grand bassin s'étend, d'une part, depuis Tafilalet et Touât jusqu'aux versants sud de l'Atlas, à une petite distance de Timbouctou et, de l'autre, depuis Trouza et Assouad à l'ouest jusqu'aux hautes terres de Magter, près de l'océan Atlantique ; au nord-ouest de ce bassin part un cours d'eau qui aboutit dans l'Atlantique en face les Canaries et nommé rivière Belta. Les sables amoncelés à l'embouchure forment un endiguement contre les flots extérieurs. Il est facile de comprendre que, sous l'action d'un soleil torride, cette mer ait laissé des dépôts cristallisés, comme preuve de son existence. En perçant la ligne des dunes qui obstruent l'entrée de la Belta, les eaux de l'Atlantique pourraient retourner dans leur ancien lit Cette mer intérieure donnerait des débouchés de produits anglais dans le centre du Soudan.

Constitution de la glace d'eau de mer. — M. J.-Y. Buchanam, chimiste à bord du *Challenger*, navire dont nous avons si fréquemment raconté les explorations maritimes, vient d'étudier d'une façon spéciale des fragments de glace, provenant de banquises flottantes à la surface des mers australes. Loin d'être formés d'eau chimiquement pure, deux échantillons de glace ont produit, par leur fusion, une eau contenant 0 gr. 052 et 0 gr. 172 de chlore par litre ; ils renfermaient en outre, de la chaux, de la magnésie, de l'acide sulfurique. L'eau de mer congelée artificiellement cristallise en tables hexagonales. Les cristaux obtenus, lavés à l'eau distillée, séchés dans des papiers à filtre, et soumis à la fusion, n'ont pas donné moins de 1 gr. 578 de chlore par litre. Cette glace a été soumise à la détermination du point de fusion qui a été de — 0°3. La glace des banquises commence à se convertir en eau à la température de — 1°. Cet abaissement dans le point de fusion indique que les sels décélés par l'analyse, ne sont pas emprisonnés mécaniquement dans la glace, mais qu'ils forment, en réalité, partie intégrante de la constitution de la glace d'eau de mer. Le sel marin, cristallisé au-dessous de 0°, affecte la forme de tables hexagonales, comme la glace elle-même. Il y a donc là comme un mélange de composés isomorphes.

De l'albinisme chez les animaux. — Le phénomène de l'albinisme chez les animaux se manifeste le plus souvent dans l'état de domesticité, mais on le rencontre très-fréquemment aussi chez des animaux entièrement sauvages. L'existence du merle blanc n'est plus une fable pour personne, et il y a dans ce moment, au Jardin d'Acclimatation, une pie dénichée aux environs de Péronne qui est entièrement blanche ; des parties du plumage qui devraient être noires chez l'oiseau ordinaire, sont cependant d'une nuance légèrement isabelle. Nous avons vu le 27 juin dernier au marché aux oiseaux qui se tient tous les dimanches derrière les Arts-et-Métiers un rossignol atteint d'albinisme ; le bec, les pattes et les yeux étaient roses, mais le plumage isabelle foncé ; les mouchetures qui distinguent le jeune oiseau ressortaient sur ce fond en teintes plus brunes. Il est probable que, si ces oiseaux albins n'étaient pas dénichés, la variété se fixerait dans la localité où elle s'est produite une première fois et s'y multiplierait. On voit en effet ces phénomènes d'albinisme se reproduire tous les ans dans les mêmes endroits et c'est dans les mêmes familles sans doute qu'ils se manifestent.

La vanilline. — MM. Tiemann et Hermann ont trouvé le moyen d'extraire de la séve du pin, de la vanilline exactement semblable à celle qu'on obtient du traitement des gousses de vanille. Ce produit précieux qui trouve un emploi assuré dans la confiserie et la parfumerie, existe non-seulement dans la séve du pin sylvestre, mais aussi dans celle du sapin pectiné, de l'épicéa, et probablement de tous les conifères. Pour obtenir la vanilline on recueille, à l'aide de raclettes, la séve qui lubréfie le tronc et l'intérieur de l'écorce des conifères récemment abattus. La substance à moitié fluide que produit cette opération est éminemment fermentescible. Aussi, pour la conserver pendant le temps nécessaire pour lui faire subir les traitements ultérieurs qui doivent la transformer en *coniférine* d'abord, puis plus tard en *vanilline*, faut-il la soumettre à une ébullition de quelques minutes qui coagule les matières albumineuses. La séve ainsi bouillie peut être expédiée au loin dans des barils ou des bidons en fer-blanc. Le prix de la vanilline est assez élevé pour couvrir, et au-delà, les frais de main-d'œuvre qu'exige la récolte de la séve. Un chimiste distingué fait en ce moment, dans une de nos sapinières, des essais pour se rendre compte des moyens pratiques d'obtenir la quantité de séve suffisante pour faire de ce produit l'objet d'une exploitation industrielle. Quelques femmes, armées de couteaux de table à lame arrondie, raclent les sapins abattus et préalablement écornés. Elles recueillent la séve dans de petits seaux en fer-blanc, dont le contenu est versé dans une marmite en fer battu. Quand la marmitte est suffisamment remplie, on la fait chauffer au feu des bûcherons de la coupe ; le liquide est ensuite versé dans un baril qu'on expédie à Paris, où il est soumis à des traitements chimiques (*Revue des eaux et forêts*).

Le bilan de l'instruction primaire. — Il faudrait un volumineux mémoire pour approfondir les questions pédagogiques relatives aux pays civilisés.

M. E. Levasseur, dans un excellent rapport sur l'instruction primaire et secondaire à propos de l'Exposition de Vienne, donne une statistique dont l'aride éloquence des chiffres est significative. Il ressort de ce tableau que le dernier degré est occupé par la Turquie, la Russie, le Pérou, où la proportion du nombre d'élèves inscrits dans les écoles primaires est de 1/2 et 1/4, pour cent habitants. L'instruction s'élève à 6 0/0 en Italie ; 7 1/2 en Hongrie ; à 9 en Autriche et 1 en Espagne ; en Angleterre la proportion atteint 12 0/0, ce qui est le même chiffre que celui de la Norvége.

En France, il y a 13 élèves inscrits pour 100 habitants. Le nombre des écoles primaires est de 70,179 ; 4,722,000 enfants les fréquentent quotidiennement et les dépenses occasionnées par l'instruction primaire s'élèvent à 71 millions de francs. La proportion est plus forte en Prusse, où elle atteint 15 0/0. Aux Etats-Unis la statistique donne 17 0/0, mais le système d'instruction primaire très-étendu laisse à désirer sous le rapport de la régularité.

Encre rouge à marquer le linge. — On bat un blanc d'œuf avec son volume d'eau, on le passe à travers une linge fin et l'on y mélange du vermillon ou du cinabre finement pulvérisé ; on se sert de cette encre pour écrire avec une plume ordinaire sur le linge. Quand les caractères sont secs, on passe sur eux un fer chaud qui coagule l'albumine, fixe le vermillon dans le tissu, sans que le savon, les acides et les alcalis puissent l'en détacher.

(WEGLER : *Pharmaceutische Zeitung für Ruxland. Journ. de Pharm.*).

Procédé de revivification d'écritures anciennes. — Très-souvent les écritures tracées sur le papier ou le parchemin sont indéchiffrables à cause de leur pâleur ; on peut les revivifier facilement, dit la *Revue industrielle*, en humectant le papier avec de l'eau et y passant ensuite un pinceau qui a été trempé dans une solution de sulfhydrate d'ammoniaque. L'écriture reparaît immédiatement avec une teinte très foncée. Sur le parchemin la teinte se conserve. Des chroniques traitées de cette façon il y a dix ans au musée germanique de Nuremberg, sont encore dans le même état qu'immédiatement après l'application du procédé. Sur le papier la teinte disparaît peu à peu, mais pour revenir aussitôt que l'on renouvelle l'emploi du sulfhydrate. La raison d'être de ce fait est très-simple; sous l'action du sulfhydrate d'ammoniaque, le fer qui entre dans la composition de l'encre est transformé en sulfure d'une couleur noire.

Acide picrique dans la bière. — Brunner indique comme le meilleur procédé pour déceler la présence de l'acide picrique dans la bière, d'employer le procédé de Pohl, qu'il modifie de la manière suivante : il acidule la bière par l'acide chlorhydrique, y plonge un morceau de laine filée, et fait digérer au bain-marie. Il retire la laine, la chauffe avec une solution d'ammoniaque, filtre, évapore au bain-marie à un petit volume et y verse quelques gouttes de cyanure de potassium. La présence de 1 milligramme d'acide picrique dans une pinte de bière déterminera une coloration rouge due à la formation d'isopurpurate de potasse (*Arch. de pharm.*, *Chemist and druggist*).

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 juillet 1875. — Présidence de M. FRÉMY.

Falsification du guano. — Les industriels du nord estiment bon le guano qui donne à la calcination une cendre tout à fait blanche. D'habiles falsificateurs sont arrivés cependant à fabriquer, de toutes pièces, une substance ne possédant en rien les propriétés du précieux engrais, et subissant néanmoins, de la manière la plus victorieuse, l'épreuve qui vient d'être rappelée : M. Ferdinand Jean leur rend le mauvais service d'éventer leur petit commerce. Le faux guano est formé, pour les deux tiers, de plâtre ordinaire, auquel on ajoute, par un scrupule de conscience, 12 p. 100 environ de phosphate de chaux ; le reste est constitué par du carbonate de chaux, du sel marin et de 1,5 à 2 p. 100 de matière organique. C'est dans cette matière organique que réside toute l'invention, car c'est elle qui donne au mélange la couleur et le *parfum* du guano véritable. Pour l'obtenir on traite des chiffons de laine par de la vapeur d'eau surchauffée, sous l'influence de laquelle ils deviennent friables et bons pour le mélange.

Germination. — Afin d'écarter certaines causes d'erreur dans les expériences si délicates, qu'il poursuit depuis longtemps sur la germination, M. Dehérain appelle l'attention sur l'air renfermé en petite quantité dans la partie corticale de l'orge étudié. Cet air, très-actif dans les phénomènes de développement de la plante, ne peut être enlevé que très difficilement.

Régénérations animales. — Il y a déjà quelque temps que M. Philipeaux, aide-naturaliste au Muséum, a annoncé ce résultat général que, si des portions d'organes amputées telles que le bout de la queue des lézards, l'avant-bras des salamandres, une partie des nageoires des poissons peuvent repousser, la régénération n'a jamais lieu si l'organe a été enlevé complétement. C'est contradictoirement à cette proposition qu'un physiologiste italien a annoncé la reconstition des mamelles enlevées à de jeunes cochons d'Inde femelles. M. Philipeaux a repris cette question, et sa conclusion est que son contradicteur a dû laisser, à son insu, quelques grains des glandes qu'il amputait, glandes qui sont chez le cochon d'Inde extrêmement diffuses. Pour lui, il a reconnu qu'une amputation totale n'est jamais suivie de régénération.

La théorie tellurique de la dissémination du choléra. On s'est beaucoup occupé, depuis quelque temps, d'une théorie émise par le docteur Pettenkofer (de Munich), et suivant laquelle la dissémination inégale du choléra tiendrait avant tout à la constitution géologique et hydrologique des diverses localités. Un de nos médecins les plus distingués, qui a attaché son nom à un grand nombre de questions d'hygiène, M. le docteur E. Decaisne, lauréat de l'Institut, examine comment cette théorie s'applique à plusieurs villes de France, et il arrive à confirmer pleinement les idées du savant allemand. Comme on le sait, Lyon et Versailles sont toujours restés réfractaires aux épidémies de choléra, tandis que leurs environs étaient quelquefois ravagés par le fléau. Tout le monde sait, au contraire, avec quelle facilité, dans des conditions d'importation presque identiques, la dissémination de la maladie a lieu à Paris. En 1832, la ville de Lyon échappa complétement à l'épidémie qui ravagea la France. En 1835, elle ne fut pas atteinte par le choléra qui remonta le Rhône. En 1849, une caserne fut envahie, et quelques cas se manifestèrent dans les quartiers environnants. Trois semaines après, tout avait disparu. En 1853, pendant l'automne, le choléra sévissait dans le département de la Drôme ; la maladie apparut à Lyon, y détermina 400 attaques, 196 décès, puis s'éteignit. En 1865, il n'y eut que quelques cas sporadiques.

Selon la théorie tellurique de Pettenkofer, l'immunité de Lyon s'expliquerait en partie par la constitution du sol, mais seulement pour les quartiers de la ville qui reposent sur le roc et le granit, soit immédiatement, soit par l'intermédiaire d'une couche d'argile interposée (Croix-Rousse, Fourvières, Saint-Just). Tous les points de la ville qui reposent sur le terrain d'alluvion (Perrache, la Guillotière, les Brotteaux, la partie inférieure du faubourg de Vaise), devraient leur immunité à la disposition particulière des eaux souterraines. Les deux époques citées coïncident avec des sécheresses tout à fait exceptionnelles permettant la décomposition, sous l'influence de l'air, de matières organiques ordinairement submergées. Quant à la Croix-Rousse, Fourvières et Saint-Just, qui doivent leur salubrité à la constitution physique du sol, ils furent aussi bien épargnés en 1843 qu'aux autres époques.

L'immunité de Versailles, analogue à celle de Lyon, tient également à la nature du sol constitué par les sables supérieurs dits de Fontainebleau, sables supportés d'ailleurs par la couche *imperméable* de marnes à huîtres.

Quant à Paris, il est construit sur les terrains tertiaires éocènes, calcaire grossier, sables moyens, calcaire de Saint-Ouen, tous perméables et arides, tous favorables à la dissémination cholérique.

Ces quelques mots suffisent pour montrer en quoi consiste une théorie que recommanderait déjà son utilité pratique et qui offre, en outre, l'intérêt de faire saisir le lien intime de la géologie avec l'hygiène.

Minéraux contemporains. — M. Daubrée poursuit l'étude, déjà si fructueuse, des minéraux produits dans le bassin des sources thermales de Bourbonne depuis l'époque romaine. Il signale aujourd'hui les tuyaux de plomb profondément corrodés par l'eau minérale, et sur la surface desquels se sont développés des cristaux de diverses natures. Les plus abondants appartiennent à une espèce très-rare trouvée seulement dans le Derbyshire, la Sardaigne et deux ou trois autres localités. C'est la phosgénite ou chloro-carbonate de plomb. A côté d'elle se présente de la galène ou plomb sulfuré, de la cérusite ou plomb carbonaté et un enduit rouge que M. Daubrée compare au minium, et qui pourrait être, suivant la remarque de M. Frémy, du protoxyde de plomb à un état allothropique bien connu.

Le nouveau mémoire de M. Daubrée montre, avec plus de force encore que les précédents, la liaison intime des sources thermales avec les filons métallifères. Il fait comprendre comment l'étude approfondie des premières élucidera tous les points encore douteux de l'histoire des seconds.

STANISLAS MEUNIER.



Pont construit sur des troncs d'arbres, à Vassangor, dans le district d'Assam. (D'après une photographie.)

UN PONT A VASSANGOR

Assam est un vaste territoire intérieur de l'Inde, situé au-delà du Gange, et dépendant de la Grande-Bretagne. Il fait partie de la frontière Est des possessions anglaises, au milieu du Brahmapootra, borné au nord par les monts Himalaya, à l'est par le Thibet, au sud par les montagnes de Naga et Garows, à l'ouest par le Bengale. Le pays est couvert d'un grand nombre de rivières, de marécages et de petits cours d'eau, très-nombreux, où l'on utilise les arbres, sans les déraciner, pour la construction de ponts semblables à celui de Vassangor que nous reproduisons d'après une photographie. Ce mode de construction est très rapide, et permet d'ouvrir dans la contrée des routes très-abondantes, qui s'ouvrent de toutes parts, pour le commerce du thé que l'on cultive aujourd'hui dans ces régions en grande abondance. Ces ponts du pays d'Assam rappellent les voies de chemin de fer qui, aux États-Unis, ont parfois été construites sur des forêts de sapin, en se servant de troncs d'arbres comme des piliers d'un viaduc.

Le territoire indien, dont nous parlons succinctement aujourd'hui, a pris, dans ces dernières années, une importance capitale à la suite des plantations de thé que les Anglais y ont introduites depuis peu. Nous avons reçu à ce sujet des renseignements authentiques et curieux, que nous nous réservons de publier prochainement.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL, TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

LES INSTRUMENTS

D'OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

On ne s'est jamais préoccupé autant qu'aujourd'hui de l'étude de l'atmosphère. Depuis que les progrès de la physique et de la mécanique ont permis de construire des appareils et des instruments précis,

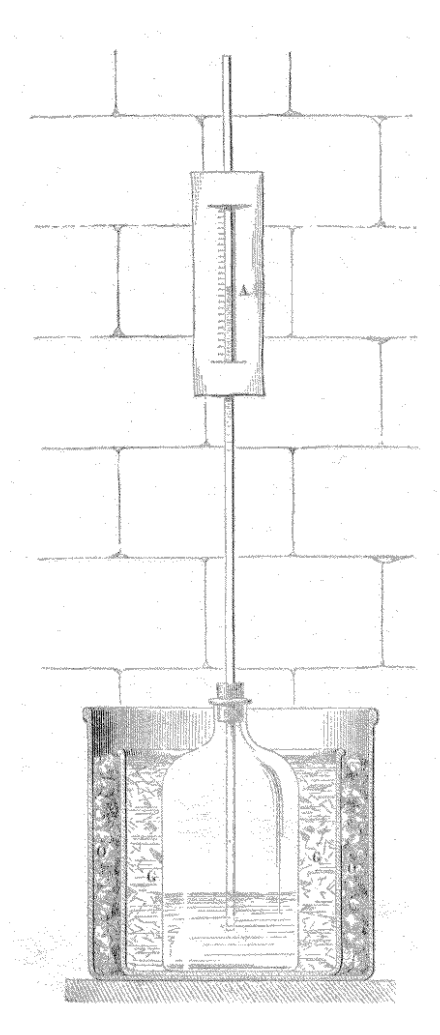


Fig. 1.
Baromètre à air.

on voit de toutes parts, dans tous les pays civilisés du globe, des savants ou des amis des sciences, se consacrer à l'observation des différents phénomènes de l'air. Il n'est pas aujourd'hui d'observatoire astronomique où l'on ne donne une large place à la météorologie. Il est probable que, grâce à ce concours multiplié, les découvertes se succéderont rapidement dans un avenir qui n'est pas éloigné. Mais cette science toute nouvelle nécessite plus que toute autre une grande abondance de faits, recueillis sur de nombreux points de la surface de la terre.

On ne saurait, par conséquent, trop encourager le goût de l'étude de l'air, faciliter l'installation de petits observatoires météorologiques, et fournir aux amateurs les moyens de se procurer des appareils

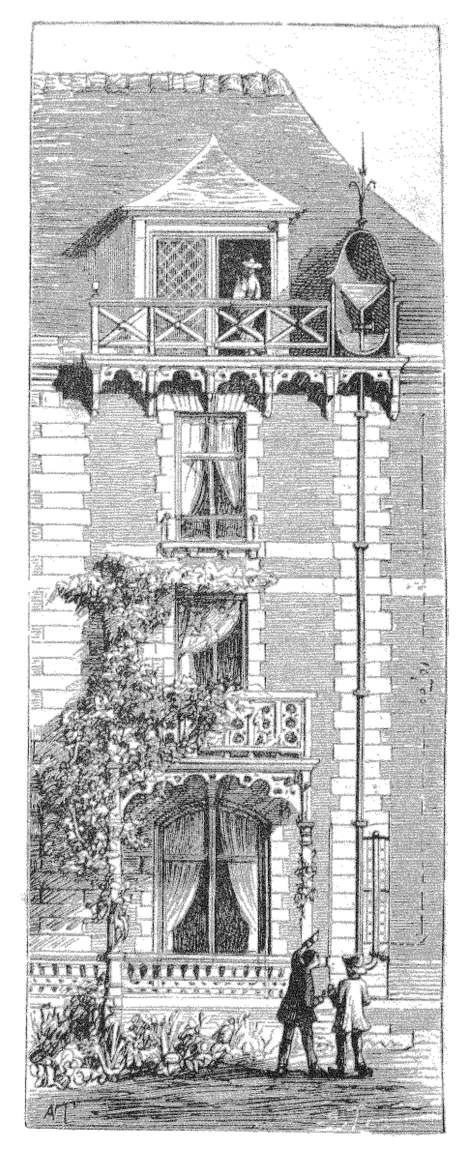


Fig. 2.
Installation d'un baromètre à eau.

bien disposés ; c'est le but que nous nous proposons d'atteindre dans cette notice.

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE. — BAROMÉTRIE.

Nous n'insisterons pas sur les observations barométriques : les baromètres sont trop connus pour que nous croyions devoir en donner la description. Nous nous bornerons à dire qu'il est indispensable de recourir, pour des observations rigoureuses, à un bon baromètre à mercure (baromètre Fortin). On peut se servir, comparativement, d'un baromètre anéroïde.

Enfin l'emploi d'un baromètre enregistreur, comme celui dont nous avons précédemment décrit le mécanisme[1], est d'une grande utilité, puisqu'il permet non-seulement d'apprécier, mais de fixer d'une façon permanente, les plus petites variations dans les pressions atmosphériques.

Le baromètre enregistreur, qui trace sur le papier une courbe représentant, à tous les moments, la pression barométrique, indique, en effet, l'existence et la nature de variations qu'on ne saurait pas toujours reconnaître avec un baromètre ordinaire. Que le ciel se couvre de nuages, que la pluie vienne à se former, que l'orage éclate dans l'atmosphère, le crayon du baromètre enregistreur ne manquera pas d'accuser immédiatement ces changements, par la diminution dans la pression à la surface du sol.

Les variations barométriques sont de tous les instants. On peut s'en assurer, à l'aide d'un baromètre à air, que nous représentons (fig. 1) sous sa forme la plus simple. On remplit à moitié d'eau une fiole de verre, à laquelle on adapte un long tube, fixé au bouchon dont la fermeture est hermétique. On verse de l'eau dans le tube, de telle façon que le niveau du liquide se trouve au-dessus du bouchon, en A, par exemple. Dans ces conditions, si la pression extérieure varie, si elle augmente ou diminue, le volume de l'air contenu dans la bouteille va changer aussi, en se contractant ou en se dilatant. Le niveau de l'eau montera ou descendra dans le tube.

Si l'on a pris soin de faciliter les observations par un indice de papier muni de graduations, on reconnaîtra que ce niveau A est soumis à des variations continuelles, qui parfois s'opèrent très-sensiblement de minute en minute. Quand il y a une modification notable dans la pression atmosphérique, l'ascension ou la baisse de l'eau dans le tube, sont alors si considérables, que la longueur de celui-ci devient insuffisante, et qu'il est nécessaire de l'augmenter en y adaptant un autre tube par l'intermédiaire d'un caoutchouc. Ce baromètre, tel que nous venons de le décrire, est soumis aux variations de la température qui influent singulièrement sur les changements de volume de l'air qu'il contient. Pour avoir, au sujet de la pression atmosphérique, des observations tout à fait précises, il faut maintenir la fiole de verre à une température constante, la placer par exemple dans un vase contenant de la glace fondante GG. Il est bon d'entourer le tout d'une enveloppe extérieure de ouate OO, afin d'éviter la fusion trop rapide de la glace.

Un autre genre de baromètre, qui indique d'une façon très-sensible les changements de pression atmosphérique, est le baromètre à eau. Sa construction est très-facile et il est regrettable que son emploi ne soit presque pas usité. La densité de l'eau est 13 fois 1/2 moindre que celle du mercure, par conséquent, quand la colonne de mercure du baromètre est de $0^m,76$, celle de l'eau, dans un tube barométrique, serait de $10^m,36$.

[1] Voy. troisième année, 1875, premier semestre, p. 267.

Un tube de 11 mètres de hauteur sera plus que suffisant, pour installer un baromètre à eau. On peut se servir d'un simple tuyau de plomb que l'on fixe contre le mur d'une maison, comme le représente la figure 2. A la partie supérieure du tube on adapte un entonnoir, muni d'un robinet. La soudure est enveloppée d'un vase d'eau afin de s'assurer qu'il n'y aura pas de fuites. Le tube à sa partie inférieure est recourbé ; à la partie courbe on adapte, par l'intermédiaire d'un autre robinet, un cylindre de verre long de $1^m,20$ environ, et fixé sur une planche munie de graduations. La position du tube de verre est calculée de telle façon que le niveau barométrique soit à son milieu sous la pression moyenne ($0^m,76$ de mercure). Il ne reste plus qu'à remplir le tube d'eau, à fermer le robinet supérieur, et à ouvrir le robinet inférieur. Dans ces conditions, le vide se formera dans la partie supérieure, et le baromètre à eau sera constitué.

Ce baromètre a l'avantage d'être soumis à des variations beaucoup plus sensibles que le baromètre à mercure ; le niveau de l'eau oscillera de 13 centimètres 1/2, quand celui du mercure ne variera que de 1 centimètre. Si l'on veut que les mouvements du baromètre à eau soient facilement appréciés à quelque distance, on pourra colorer le liquide en rouge ou en bleu, avec une matière tinctoriale. Nous ajouterons que le tube du baromètre à eau peut être courbe, qu'il est susceptible d'être placé partout ailleurs que sur le mur extérieur d'une maison, et qu'on l'installera très-bien, par exemple dans la cage d'un escalier élevé, en lui faisant suivre les détours des marches, à la façon des tuyaux à gaz.

G. TISSANDIER.

— La suite prochainement. —

CORRESPONDANCE

A PROPOS DU COQ CATALEPTIQUE[1].

Monsieur le Rédacteur,

Avant de voir s'engager des discussions sur le cas du coq cataleptique, auriez-vous la bonté de répéter l'expérience, *sans intervention* de ligne noire sur fond blanc, ou de ligne blanche sur fond noir?

Placez sur une table quelconque le coq ou la poule dans la position indiquée sur votre gravure. Dès que le sujet ne fera plus d'efforts pour se dégager, retirez doucement vos deux mains, et l'animal conservera pendant un temps assez long la position anormale dans laquelle vous l'aurez placé.

Autre expérience : Je vis volontiers au milieu de petites bestioles, notamment d'oiselets. Il m'arrive souvent de saisir dans la volière l'un de ces charmants prisonniers, serin, tarin ou chardonneret, et de les renverser sur le

[1] Voy. n° 112, 24 juillet 1875, p. 113.

fond de la cage garni de mousse, où je le maintiens pendant quelques instants. Je retire la main, et la petite bête reste dans cette position, pattes en l'air, faisant, je vous assure, la plus piteuse des mines.

Dans les deux cas, je ne saurais attribuer cette immobilité qu'à la peur dont l'animal est saisi, d'où il faudrait encore conclure que la peur ne donne pas toujours des ailes.

Agréez, Monsieur le Rédacteur, les cordiales salutations de

Votre abonné,
C. BUALÉ.

Argelès-de-Bigorre, 25 juillet 1875.

Nous publierons dans notre prochaine livraison une lettre de M. le docteur Miergues sur le même sujet.

—◇—

DÉMONSTRATION NOUVELLE

DU PRINCIPE D'ARCHIMÈDE

Dans sa séance du 10 février 1866, j'ai présenté à la Société d'Émulation du Doubs une note donnant la description de quatre méthodes nouvelles pour la démonstration expérimentale du principe d'Archimède [1]. Ces méthodes peuvent être employées indistinctement suivant le matériel dont on dispose ; toutefois, l'expérience m'a démontré que la troisième et la quatrième méthode sont d'une application plus simple et plus pratique. Depuis leur publication, je suis parvenu à en tirer des conclusions plus générales que je crois devoir signaler.

Je rappellerai que dans ces méthodes, au lieu d'employer une balance hydrostatique, on utilise de préférence la balance de Roberval, en opérant de la manière suivante.

Première expérience. — On dispose sur l'un des plateaux de la balance un support formé d'un pied pesant et d'une tige verticale *t*, sur laquelle peut se déplacer et se fixer à volonté une autre tige coudée et horizontale S. Le pied du support doit être assez massif pour donner au système une stabilité suffisante qui permette de suspendre un corps solide C à l'extrémité de la tige S. Le même support soutient deux petits godets de verre *v* et *v'*, fixés dans une garniture légère et mobile autour de la tige *t*, de façon que par une rotation de 180° autour de cette tige, chacun des godets peut être substitué à la place de l'autre (fig. 1).

Sur l'autre plateau de la balance, on installe un vase V de verre, dont le bord supérieur est soigneusement rodé à l'émeri, afin de pouvoir être fermé par un obturateur *o*. Un peu au-dessous de ce rebord est mastiquée une rigole annulaire de laiton mince et suffisamment inclinée pour laisser écouler le liquide qui se déverse de la partie supérieure du vase. On verse de l'eau plein le vase V et on en met un léger excès de manière qu'en plaçant l'obturateur, ce vase soit exactement rempli. Tout l'excédant d'eau se rend dans l'un des godets *v* ou *v'*, et lorsqu'il ne s'écoule plus rien, on vide ce godet.

L'obturateur doit être formé de deux parties demi-circulaires, échancrées sur leur diamètre, de façon que par leur juxtaposition elles laissent une petite ouverture circulaire pour le libre passage du fil de suspension du corps C. Ce corps doit à l'origine être relevé et fixé en C'.

Les choses étant ainsi disposées, on établit l'équilibre de la balance ; de sorte que, en désignant par P le poids du système placé dans le plateau de gauche, par P' le poids du système de droite, on a tout d'abord

$$P = P'$$

On procède ensuite à l'immersion du corps C par l'abaissement de la tige S. Pour effectuer commodément la descente de cette tige, on rend immobiles les plateaux de la balance en introduisant sous chacun d'eux une cale de bois d'une épaisseur convenable, puis on enlève les deux moitiés de l'obturateur sans répandre de liquide au dehors de l'appareil, et on fait descendre la tige S lentement et sans secousse. Pendant cette opération, une partie de l'eau du vase V se déverse et se rend dans l'un des godets. Lorsque le corps est entièrement immergé, on fixe la tige S, on replace les deux parties de l'obturateur, et l'on attend que les dernières gouttes de l'excédant du liquide se soient écoulées.

Il est évident que l'immersion réalisée de cette façon retranche du système P un poids *p* de liquide et l'ajoute au contraire au système P' ; or, soit x la poussée de bas en haut qui s'exerce alors sur le corps C.

Si réellement cette poussée est égale au poids du liquide déplacé, l'équilibre entre les deux systèmes disposés sur la balance ne doit pas être troublé par l'immersion du corps C, puisque si le corps est soulevé par une force égale au poids *p* de liquide, ce poids se rendant dans le système P' doit neutraliser cette force, et, par conséquent, l'équilibre des deux systèmes doit encore avoir lieu. C'est, en effet, ce que l'expérience confirme, car en retirant les cales de dessous les plateaux, on constate que la balance est en équilibre ; donc

$$x = p. \qquad \text{(a)}$$

Donc, *tout corps plongé dans un liquide est poussé de bas en haut par une force égale au poids du liquide dont il tient la place.*

On le voit, rien n'est plus simple et plus évident mais cette déduction si facile n'est pas le seul avantage qui résulte de cette manière d'opérer. En effet, à la poussée de bas en haut correspond une action égale et de sens contraire qui produit une certaine pression sur le fond du vase du système P, et c'est cette pression qui compense la perte de poids *p* de liquide qu'éprouve ce système lors de l'immersion du corps C ; de sorte que, en désignant par x' cette pression, et par x la poussée correspondante du liquide, les résultantes des forces des systèmes de

[1] *Mémoires de la Société d'émulation du Doubs.* 4e série, deuxième volume.

gauche et de droite sont respectivement $(P' - p + x')$ et $(P' + p - x)$, et l'expérience précédente prouve que ces deux résultantes sont égales. Or de l'égalité

$$(P - p + x') = (P' + p - x$$

on déduit successivement

$$x' + x = 2p, \qquad \text{(b)}$$

et en vertu de l'égalité (a)

$$x' = x.$$

Donc *l'augmentation de pression sur le fond du vase d'immersion est égale à la poussée du liquide sur le corps plongé.*

Deuxième expérience. — Quant à l'équation (b), elle se vérifie expérimentalement de la manière suivante. Après avoir retiré le corps plongé et l'avoir essuyé avec soin, on le suspend de nouveau à sa position initiale en C', et on supprime l'obturateur en ne laissant dans le vase V que la quantité de liquide nécessaire à l'immersion complète du corps ; dès lors cette immersion n'occasionne qu'une élévation du niveau du liquide dans ce vase, et non un débordement comme dans l'expérience précédente.

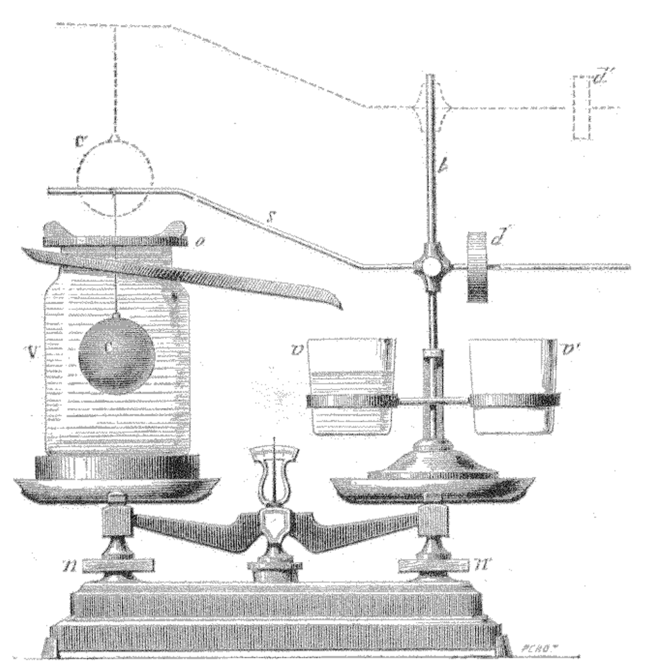
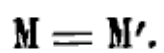


Fig. 1. — Appareil pour une nouvelle démonstration du principe d'Archimède.

Cette disposition étant prise, on établit l'équilibre de la balance, et si on désigne par M le poids du système de gauche, par M' celui de droite, on a premièrement



$$M = M'.$$

On place ensuite les cales sous les plateaux de la balance et on descend la tige *t* de façon à immerger entièrement le corps C.

Cette immersion soulève une colonne de liquide égale au volume du corps, colonne qui produit une augmentation de pression x' sur le fond du vase V, en même temps qu'une poussée égale x agit de bas en haut sur le corps C; par suite, les résultantes des forces des systèmes de gauche et de droite deviennent respectivement $(M + x')$ et $(M' - x)$. Or, la différence entre ces résultantes est

$$(M + x') - (M' - x) = x' + x = 2p.$$

Si donc on a eu soin de mettre de côté le poids p de liquide qui s'est déversé du vase V lors de la première expérience, en prenant un poids double de liquide et en l'ajoutant au système de droite, on reconnaît, après avoir retiré les cales, que la balance est en équilibre.

Mais on peut opérer d'une façon en quelque sorte plus concluante, en versant dans l'un des godets du système de droite, un premier poids p de liquide qui, par supposition, neutralise d'abord la poussée du liquide sur le corps C, et dans l'autre godet, un second poids p du même liquide qui, finalement, compense l'augmentation de pression sur le fond du vase V. En enlevant les cales, on reconnaît que l'équilibre de la balance est réalisé.

Enfin, pour plus de commodité, on peut sans inconvénient substituer les volumes aux poids. A cet effet, la quantité d'eau qui s'est déversée lors de la première expérience est versée dans une fiole de capacité convenable, et vis-à-vis le niveau du liquide on fait un trait sur le verre. Ce premier volume d'eau est alors versé dans l'un des godets, comme je viens de le dire, puis on remplit la fiole de nouveau jusqu'au trait, et on verse ce second volume d'eau dans l'autre godet. Les cales étant retirées, on constate l'équilibre de la balance.

Le principal avantage de cette dernière façon d'opérer, c'est que l'égalité de la poussée du liquide et de la réaction sur le fond du vase d'immersion se trouve matérialisée par les deux masses égales de liquide versées dans les godets *v* et *v'*.

CAS DES CORPS FLOTTANTS.

Troisième expérience. — Lorsque le corps solide est plus dense que le liquide dans lequel il est plongé, il pénètre entièrement dans le liquide, et les deux expériences précédentes montrent les phénomènes qui se produisent dans ce cas. Mais quand la densité du corps est moindre que celle du liquide, il ne s'enfonce que d'une certaine quantité dans ce dernier, c'est-à-dire que si on l'abandonne lentement à lui-même, il pénètre graduellement dans le fluide jusqu'à ce que son poids soit neutralisé par la poussée du liquide déplacé. A ce moment le corps est en équilibre : on dit alors qu'il flotte. Or, la première

condition de cet équilibre, c'est que le corps doit s'enfoncer jusqu'à ce qu'il déplace un volume de liquide qui pèse autant que lui.

Voici comment je démontre cette égalité (fig. 2).

Après avoir placé les cales sous les plateaux de la balance, j'établis sur le plateau de droite le même système que dans les expériences précédentes, à l'exception que le corps suspendu en C est une sphère creuse en cuivre. Sur le plateau de gauche je place un vase cylindrique de verre B, monté sur un pied destiné à le placer à une hauteur convenable. Ce vase porte deux tubulures latérales : l'une *m* soutient un tube indicateur du niveau ; l'autre *n* est munie d'un robinet d'écoulement *r*. On verse de l'eau dans le vase B jusqu'à une certaine hauteur qu'il s'agit de bien définir. A cet effet, la tubulure *m* porte un tube vertical *h*, communiquant avec le vase B, et élargi dans sa partie supérieure, afin d'avoir dans cette partie du tube une surface liquide plane d'une étendue suffisante. Le tube *h* est fermé imparfaitement par un bouchon traversé par une tige métallique terminée en pointe à sa partie inférieure[1].

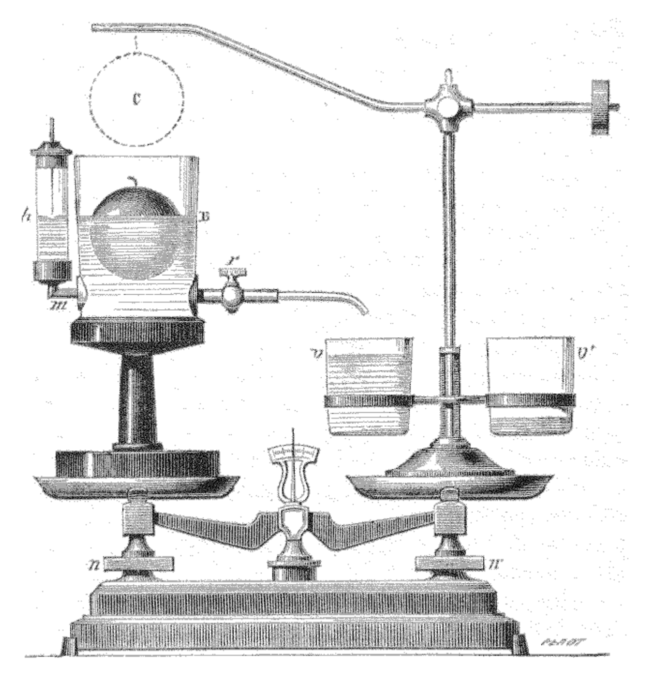


Fig. 2. — Appareil pour la démonstration du principe d'Archimède dans le cas des corps flottants.

Lorsqu'on verse de l'eau dans cet appareil, le niveau s'élève à la même hauteur dans le vase B, et dans le tube *h*, et on s'arrange tout d'abord pour verser assez de liquide pour que le niveau immerge faiblement la pointe métallique. Il reste ensuite à bien repérer le niveau d'eau.

Dans ce but, on ouvre le robinet de manière à laisser écouler lentement l'excédant de liquide, et cela jusqu'à ce que la pointe métallique affleure exactement la surface de l'eau dans le tube *h*. Pendant cet écoulement, l'excédant d'eau se rend dans l'un des godets du système de droite, godet que l'on remplace ensuite par son voisin vide, à l'aide d'une rotation de 180° de l'armature qui les porte. C'est lorsque tout est disposé comme je viens de le dire, qu'on réalise l'équilibre de la balance ; et si on désigne par D le poids du système de gauche, par D le poids du système de droite, on a évidemment

$$(c) \qquad D = D'.$$

[1] Cette tige doit être légèrement graissée afin d'empêcher l'adhérence de l'eau. Il est inutile d'ajouter que ces expériences nécessitent quelques précautions que sauront prendre toutes les personnes habituées aux manipulations.

On replace les cales sous les plateaux, puis on détache le corps C de la tige S et on le descend lentement dans le vase B, en le tenant par le fil de suspension, et finalement on l'abandonne à lui-même. Ce corps flotte bientôt en s'enfonçant d'une certaine quantité dans le liquide, et en déterminant une élévation du niveau dans le vase B et dans le tube *h* : or, le reste de l'expérience consiste à rétablir exactement le niveau primitif.

Pour cela, on ouvre le robinet *r* et on laisse écouler l'eau jusqu'à ce que le niveau affleure de nouveau la pointe métallique dans le tube *h*. Si cet affleurement est réalisé identiquement dans les deux cas, on peut affirmer qu'un volume d'eau égal à la partie immergée du corps C, est passé du système de gauche dans le système de droite ; par contre, le corps C, qui faisait primitivement partie du système de droite, se trouve actuellement dans celui de gauche, et si, comme on l'a avancé, la flottaison du corps n'a lieu qu'autant qu'il déplace un volume d'eau qui pèse autant que lui, l'équilibre de la balance ne doit pas être troublé par cette substitution. En effet, lorsqu'on retire les cales, on reconnaît que l'équilibre de la balance subsiste toujours.

Or, dans cet état de la balance, si on désigne par *p* le poids du corps C, et par *x* celui du liquide déplacé, les résultantes des forces des systèmes de gauche et de droite sont respectivement

$$(D + p - x) \quad \text{et} \quad (D' - p + x),$$

et comme l'expérience prouve qu'on a

$$(D + p - x) = (D' - p + x),$$

on déduit en vertu de (c)

$$x = p,$$

ce qu'il fallait démontrer.

Georges Sire.

L'EXPOSITION

DU CONGRÈS GÉOGRAPHIQUE[1]

La Société de géographie est une des premières sociétés qui ait pris, dès son origine, un caractère international. Il y a cinquante ans, peu après sa création, elle distribuait déjà des récompenses à des étrangers, donnant ainsi le témoignage de ses efforts pour répandre une science à laquelle l'esprit français passe dans une mesure exagérée pour rester rebelle. C'est, sous l'inspiration des membres du Congrès d'Anvers (1871), que la Société de géographie a convoqué, dans une seconde session, les géographes du monde entier. Quatorze puissances ont répondu à cet appel en envoyant leurs délégués, qui ont préparé l'exposition de géographie aux Tuileries.

La France est la nation de l'Europe qui, sous l'impression de ses malheurs, a le plus gagné dans les sciences géographiques. Le service du dépôt de la guerre qui tient aujourd'hui un des premiers rangs dans l'exécution cartographique, a exposé dans son ensemble la carte de France, dite d'état-major au $\frac{1}{80000}$, en réunissant les 274 feuilles fragmentées, en une seule carte de dix mètres de haut. Ce monument géographique occupe le fond de la salle des États, destinée aux réunions du Congrès. Les instruments usités par les officiers d'état-major pour les levers sur le terrain, les procédés de retouche de gravure, les différentes cartes auxiliaires, et les travaux géodésiques de toute nature du dépôt de la guerre, sont encore présentés aux yeux du visiteur.

Deux salles sont spécialement consacrées aux missions de l'observation du passage de Vénus : la première, celle du commandant Mouchez à l'île Saint-Paul, organisée par M. Vélain, contient l'appareil photographique enregistreur, la lunette des passages, une collection des animaux trouvés sur cette île inhospitalière et un grand nombre de cartes et photographies ; la seconde renferme tout ce qui se rapporte à la mission de M. Janssen, appareils astronomiques et dessins. Un autre local est spécialement affecté aux missions scientifiques d'un autre genre ; celles de Palestine y sont surtout bien représentées par les cartes et dessins de M. G. Rey et la restauration des ruines de Baalbec, par A. Joyau, pensionnaire de l'Académie de France à Athènes.

Dans l'exposition privée, la maison Hachette et Cie tient une place importante par ses ouvrages scientifiques, comme par ceux de vulgarisation. Les cartes de l'atlas de M. Vivien de Saint-Martin sont remarquables par la gravure, la *Géographie universelle* d'Élisée Reclus, en cours de publication, les cartes murales de la France sont des œuvres importantes.

[1] Nous donnons ici un aperçu d'ensemble de cette importante Exposition ; nous publierons prochainement, à ce sujet, une notice topographique, due à notre collaborateur, M. E. Guillemin, ainsi que quelques articles sur les objets les plus remarquables qui ont été exposés.

Quatorze nations étrangères se sont fait représenter à l'exposition ; la Russie possède une Société de géographie composée de plus de 2,000 membres ; les cartes exécutées par l'administration de la guerre sont très-soignées. L'abondance des envois de cette puissance dépasse toutes les autres.

L'Angleterre offre comme œuvre saillante, la partie du *Topographical Survey* des Indes où se trouve la chaîne de l'Himalaya ; on y voit les pics les plus élevés du globe, apparaissant au milieu d'un relief tourmenté. La Société de géographie de Londres montre, comme actualité, sa carte murale de l'exploration arctique, où Smith Sound est indiqué comme la route la plus facile pour atteindre le pôle. Le delta de l'Oxus par le major Wood, les diagrammes des sondages de l'expédition du *Challenger*, les cartes du lac Tanganiika, sont des travaux de premier ordre dus uniquement à l'initiative de l'Angleterre. Un fac-simile de la mappemonde d'Hereford est un précieux document pour l'histoire de la géographie.

L'Institut météorologique des Pays-Bas occupe une place importante dans les travaux géographiques de ce pays ; les nombreux volumes publiés sont une preuve de ce qu'il a fait pour la diffusion des connaissances météorologiques. Si l'étendue restreinte de la Hollande donne peu de sujet aux travaux géographiques, les Indes néerlandaises ont été l'objet d'une grande sollicitude scientifique : cartes de régions peu connues, photographies représentant les mœurs et coutumes de l'île de Java, statistiques et documents administratifs, livres divers écrits sur ces régions, constituent une encyclopédie complète.

Malgré la surface minime de son territoire, le Danemark en a fait dresser une carte soignée, que beaucoup d'autres pays pourraient envier. L'intérêt se reporte sur les objets de l'industrie de ses colonies groënlandaises, qui consistent en instruments, vêtements façonnés par les indigènes. De nombreuses aquarelles et des photographies qui tapissent les murs de la salle, donnent une idée du caractère de l'Islande et du Groënland, colonies danoises.

En entrant dans la salle réservée à la Suède, le regard est attiré sur le modèle en plâtre de l'aérolithe pesant 22,000 kilogrammes, rapporté par M. Nordenskiold, de son expédition arctique. C'est le plus volumineux qui ait été encore rencontré.

La Turquie, qui a aussi des cartes topographiques remarquables offre, comme principal attrait aux visiteurs, un panorama de Constantinople en photographie. Les États-Unis donnent un spécimen de leur organisation météorologique dont le fonctionnement, pour la prédiction du temps, peut servir de modèle aux autres nations. On remarque aussi en Autriche des cartes géologiques d'une exécution soignée.

On a réuni dans la galerie Mazarine, à la Bibliothèque nationale, les documents les plus propres à montrer les progrès des connaissances géographiques, exposition de cartes qui n'ont jamais été communiquées en public ; le catalogue comporte plus de 500 articles. Un des plus curieux globes exécutés avant la

découverte de l'Amérique par Martin Behaim, reproduction de celui de Nuremberg de 1492 ; une des plus anciennes cartes de France, la carte manuscrite de Pierre Hamon (Blasien), datée de 1568 et dédiée à Charles IX, sont dignes d'être signalés. Les cartes d'Anville sont aussi intéressantes dans l'histoire de la cartographie ; nous retrouvons : une carte de France divisée par généralités (1726), une carte de l'Amérique méridionale et septentrionale, dressée pour l'usage de Mgr le duc de Chartres en 1737, une autre de la Gaule antique de 1760. Il est juste de mentionner tout spécialement la carte autographe de La Bourdonnaie (1750) ; le rival de Dupleix renfermé dans un cachot de la Bastille et dépourvu de tout moyen d'écrire, traça cependant sur un mouchoir avec de la suie la carte qui devait accompagner son mémoire justificatif.

Signalons aussi deux précieux documents exposés aux Tuileries par le Ministère de l'instruction publique : l'ancien plan de la censive de l'abbaye de Sainte-Geneviève et une carte particulière de Flandres.

Il eût été avantageux, pour faciliter l'intelligence de la cartographie ancienne, de suivre un classement qui eût dirigé le public dans ses recherches ; mais l'exhibition de ces monuments géographiques comporte des précautions difficiles à concilier avec cette exigence.

SUR LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES SINGES.

Dans les régions Polarctiques, c'est-à-dire le nord de l'Europe, de l'Asie, etc., on ne trouve pas le singe, — on a cependant, dans l'Europe, rencontré une espèce à Gibraltar. — Il n'y a pas de singes non plus en Australie, ce sont là des marsupiaux qui existent : un seul singe habite les Célèbes. Cependant les singes abondent dans le sud de l'Amérique, de l'Afrique et de l'Asie.

Il faut constater un fait non moins curieux, c'est que les singes de l'Ancien et du Nouveau-Monde diffèrent beaucoup comme structure et comme dentition. Les singes de l'Ancien monde sont platyrhiniens et ont la même dentition que l'homme ; ceux du Nouveau-Monde ont deux petites molaires de plus.

Les singes africains comprennent les *Troglodytes*, c'est-à-dire le gorille et le chimpanzé ; les *Colobes*, les *Cercopithèques* et les *Cynocéphales* ou *Babouins*. Le gorille n'est vraiment bien connu que depuis 1846, grâce aux travaux du docteur Laville, de Boston ; il habite un district limité. Un jeune gorille a été, une fois, exhibé en Angleterre dans une ménagerie, mais ne fut pas reconnu. M. Walker, de Gabon, a eu plusieurs jeunes gorilles en captivité, quelque chose comme une vingtaine en six ans. En 1873, il en nourrissait un très-bel exemplaire, d'œufs et de lait, mais qui malheureusement parvint à s'échapper. Il serait beaucoup à désirer qu'on pût avoir des gorilles dans tous les jardins zoologiques. Sous ce rapport, le Jardin d'acclimatation, au bois de Boulogne, a été favorisé en 1874.

Le chimpanzé, lui, se trouve sur la côte ouest du Congo, et Livingstone a rencontré sur les bords du lac Tanganyika, une autre espèce de singe anthropoïde qu'il appelle *Soko*. L'orang asiatique est bien connu, depuis plus d'un siècle ; on peut le regarder comme un frère jaune du chimpanzé. Il est abondant à Sumatra et à Bornéo, vivant dans les forêts basses, et les naturels lui donnent le nom de *Mias*. M. Wallace en a vu dix-sept spécimens en deux mois et plusieurs avaient plus de quatre pieds de haut.

Parmi les *Hylobates* ou *Gibbons*, il faut en compter six ou sept espèces, vivant dans les grandes îles Asiatiques. Quelques-uns de ces singes possèdent une voix mélodieuse et l'un d'entre eux a reçu le nom de *Hoolook* des sons musicaux qu'il sait faire entendre ; tous les autres ne poussent que des cris. L'Inde, elle aussi, possède de nombreux singes : on pourrait dire que chaque forêt y possède son singe distinct ; il faut y compter 16 à 20 espèces de *Macaques*. L'*Albinos* ou singe purement blanc y est très-estimé par les rajahs indiens. On y connaît encore 25 à 30 espèces de *Cercopithèques*, tous à queue longue mais non préhensiles, quelques-uns formant réellement de très-jolis animaux souvent très-diversement colorés.

Les babouins n'ont pas des habitudes absolument liées aux forêts ; on les voit souvent chercher leur nourriture sur le sol ; tous sont africains. C'est cependant à leur espèce qu'il faut rapporter celle des rochers de Gibraltar.

Le Nouveau-Monde nous fournit 8 espèces de singes : les *Atèles* ou singes araignées, *Lagotrix*, *Mycetes* ou hurleurs, *Cebus* ou capucins, le singe noir, le *Paracacu*, le *Ouakari*, etc. ; en outre, il faut y ajouter deux familles de *Ouïstitis* insectivores. Les singes-araignées et les hurleurs ont un espace nu à l'extrémité de la queue dont ils se servent comme d'un espèce de doigt ; les capucins ont aussi la queue préhensile, mais le dessous de cette queue est couvert de poil. Le *Lagotrix* ou *Barrigado* est un animal très-lent, se mouvant avec peine et très-facile à prendre ; il est confiné dans la vallée de l'Amazone. Quant au Ouakari, il n'a qu'un petit tronçon de queue, ce qui est une véritable exception parmi les singes américains ; ceux qui le découvrirent crurent que l'exemplaire qu'ils venaient de prendre avait eu la queue coupée par accident. Ce ne fut que longtemps après qu'on acquit la preuve que le fait était naturel.

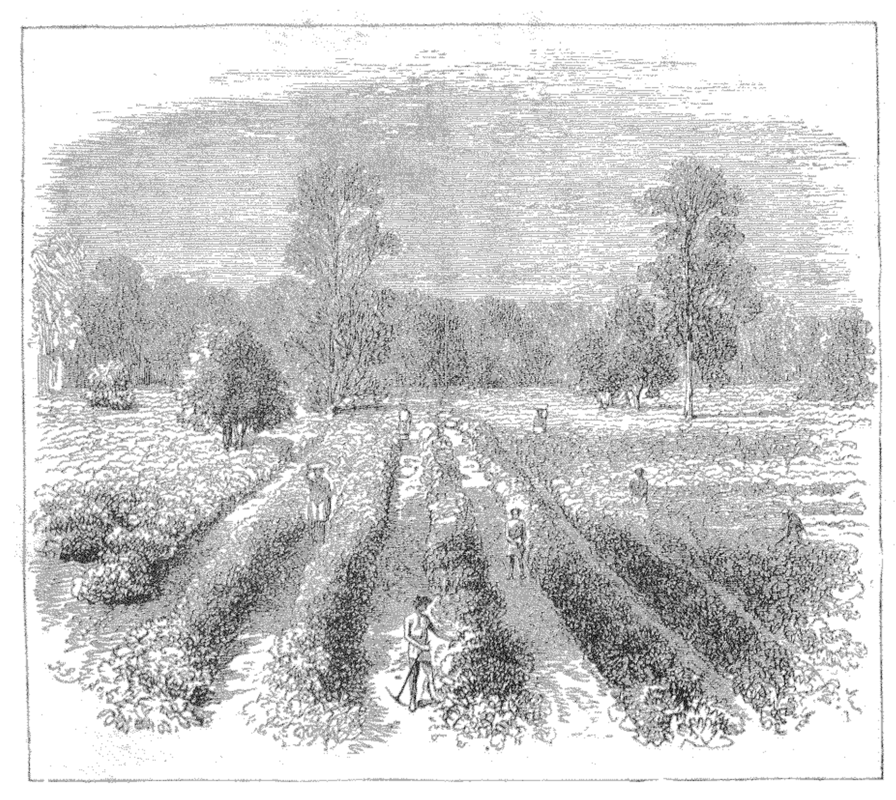
Les *Lémuriens* ont reçu ce nom du mot latin *Lemur, fantôme*, tous étant nocturnes. On en connaît 37 espèces, presque toutes trouvées à Madagascar. L'Asie en possède 4, l'Afrique 8, comme le Galago et le Potto. Ces animaux sont quelquefois pris pour des paresseux. L'*Aye-Aye* se trouve aussi à Madagascar ; et, à ce sujet, une curieuse observation vient d'être faite par M. Bartlett, c'est que l'aye-aye, loin de se

nourrir de feuilles, comme on le répétait au hasard, se nourrit de la séve des arbres et emploie ses longues incisives à se procurer cette nourriture en creusant des cavités dans l'écorce. Ces singes porteraient alors avec leurs mains, à leur bouche, la séve qui s'y amasserait naturellement. En captivité l'aye-aye refusa toute espèce de feuilles, et M. Bartlett le nourrissait de lait, de miel et d'œufs qu'il plaçait dans un tronc d'arbre. Quand l'aye-aye avait enlevé la nourriture, il retournait au trou voir s'il y en avait encore, et ses longs doigts lui servaient précisément à retirer la nourriture de ces cavités.

LA CULTURE DU THÉ

DANS LES INDES ANGLAISES.

La consommation du thé a pris en Europe une prodigieuse extension depuis un siècle, et les Anglais ont, depuis quelques années, introduit sa culture dans certaines parties de leurs vastes possessions dans les Indes, notamment dans le territoire d'Assam, où le terrain particulier favorise cette culture. C'est en 1830 que le thé d'Assam fut, pour la première fois, importé à Londres; il est peu à peu devenu un des produits agricoles les plus importants de l'Inde. Les plants du thé, comme personne ne l'ignore, sont produits par une graine. Pour obtenir les pousses, on conserve la graine, pendant l'hiver, dans un terrain humide et on la sème en mars. Au bout d'une année on plante les jeunes arbustes. On ne les laisse pas s'élever à plus de trois pieds, les ayant plantés sur une même rangée, à trois ou quatre pieds de distance. Leur aspect est très-analogue à celui des groseilliers. La récolte des feuilles commence la quatrième et la cinquième année; elle se continue bien rarement au delà de la dixième et de la douzième année, époque à laquelle l'arbuste est bêché et renouvelé. On cueille les feuilles à la main, et ce travail est principalement confié à des femmes. Les feuilles sont généralement cueillies pendant trois saisons successives.

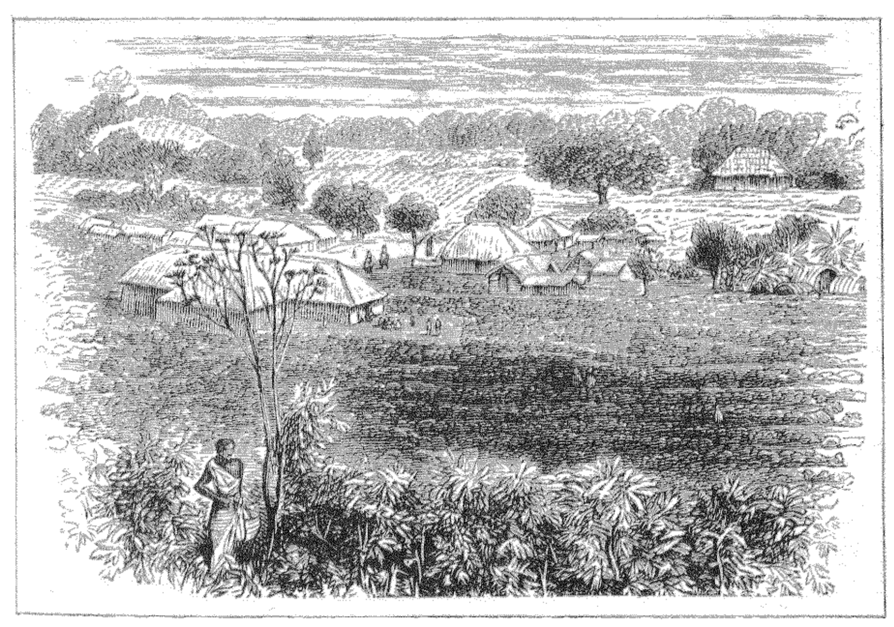


Culture du thé à Galakee.

Les premières jeunes feuilles nouvelles sont les plus tendres et les plus délicates : elles produisent le thé qui a le plus de saveur. La seconde et la troisième cueillette donnent des produits plus amers, plus durs et offrant moins de substances solubles dans l'eau.

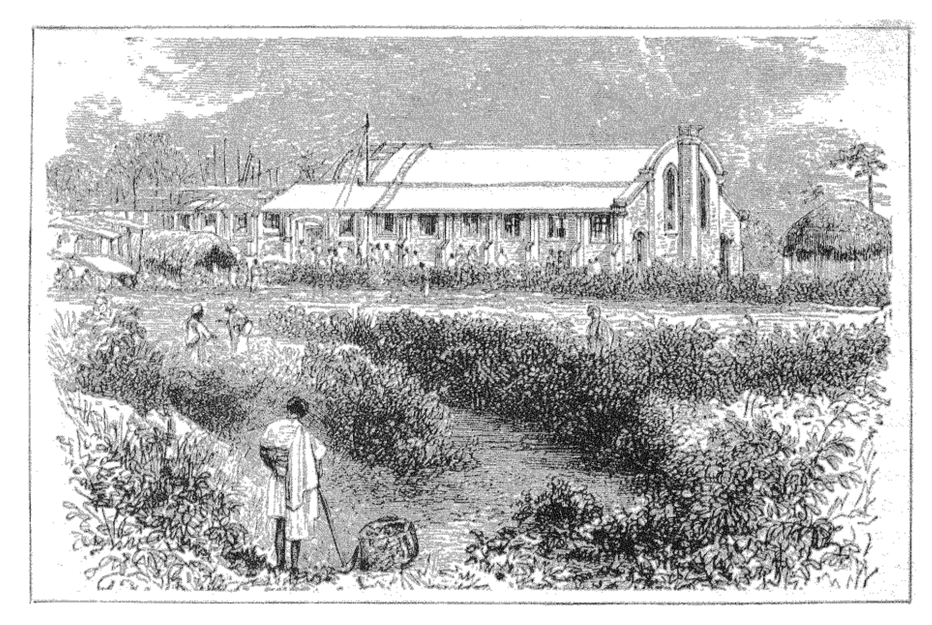
Il est bon de faire remarquer que les feuilles fraîchement cueillies ne donnent, en aucune façon, une infusion possédant cette odeur et ce goût délicieux qui distinguent les feuilles séchées que nous appelons thé. Ces qualités ne s'obtiennent que par le procédé du séchement et du rôtissage. Une fois rapportées des plantations, les feuilles sont étendues serrées sur des plateaux de bambou, dans le but d'évaporer

l'excès d'humidité; elles sont ensuite agitées pendant cinq minutes dans des poêles spéciales sur un léger feu de bois. Ensuite on les roule à la main sur une table et on les jette encore dans le torréfacteur. On les laisse alors sur le feu pendant une heure et plus, en les agitant constamment, jusqu'à ce qu'elles soient complétement sèches et d'une couleur déterminée. Les feuilles séchées sont pas-



Culture du thé à Cherideo.

sées à travers des tamis de diverses grandeurs, pour les débarrasser de la poussière ou de toute autre impureté; elles sont ensuite soumises une seconde fois à l'action du feu, jusqu'à ce qu'on ob-



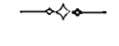
Établissement de préparation du thé à Mazingah.

tienne complétement la couleur requise. La différence entre le thé vert et le thé noir est attribuée principalement à la méthode de manipulation employée. Pour préparer le thé vert, on fait rôtir les feuilles presque immédiatement après la cueillette, et on les fait sécher très-rapidement après la torréfaction, tandis que le thé noir est séché par une longue exposition à l'air.

Les gravures qui accompagnent notre notice sont reproduites d'après des photographies et donnent une

idée de l'aspect luxuriant des nouvelles cultures de thé dans les Indes anglaises; à Galakee, à Cherideo, les campagnes en sont littéralement couvertes; quelques vastes établissements, comme celui de Mazingah, se construisent, et font vivre plusieurs centaines d'ouvriers. Cette industrie naissante est un important élément de prospérité apporté à ces contrées fertiles. Elle nous offre un nouvel exemple de l'intelligente exploitation que nos voisins d'Outre-Manche savent faire de leurs colonies.

L'usage du thé en Europe ne date guère que de deux cents ans; il a été introduit en Europe, pour la première fois, par les Hollandais. En 1641, un célèbre médecin d'Amsterdam, nommé Tulpius, fut le premier à donner des louanges à l'infusion du thé, et en 1667 un médecin français, Souquet, contribua singulièrement à en répandre l'usage. On estime aujourd'hui qu'il s'importe en Europe environ pour deux cents millions de francs de thé par an.



STATISTIQUE

DE LA TÉLÉGRAPHIE OCÉANIQUE

Le nombre des câbles posés au fond des océans depuis 1850 jusqu'à la fin de 1874 atteint le chiffre de 206, représentant ensemble une longueur de 50,716 milles (20,350 lieues); sur ces 206 câbles, 61 ont cessé de fonctionner, 145 fonctionnent régulièrement. Les deux puissances qui possèdent le plus de câbles sont l'Angleterre et la France; la première en possède 29, la seconde 16; sept câbles réunissent l'Angleterre et la France.

En 1850 il a été construit un seul câble, de même en 1851; en 1852 et en 1853, on en a immergé quatre chaque année; en 1854, il en a été immergé sept; en 1855, neuf; en 1856 et en 1857 un chaque année; en 1857, deux; en 1858, cinq; en 1859, treize; en 1860, douze; en 1861, un; en 1862, deux; en 1863, un; en 1864, six; en 1865, trois; en 1866, dix; en 1867, sept; en 1868, deux; en 1869, dix-sept; en 1870, vingt-sept; en 1871, vingt-six; en 1872, deux; en 1873, quatorze; et en 1874, treize.

De ces câbles, les plus longs sont: celui d'Irlande à New Foundland, qui a 1,896 milles; celui de Valencia au même point, qui a 1,900 milles; celui de Saint-Vincent à Pernambuco qui a 1,953 milles et celui de Brest à Saint-Pierre, qui a 2,584 milles. On voit que c'est la France qui a eu l'honneur jusqu'ici de poser le câble le plus long.

Les plus grandes profondeurs auxquelles aient été immergés les câbles, sont 2,000 brasses pour celui de Malte à Alexandrie, 2,424 brasses pour celui d'Irlande à New Foundland, 2,625 brasses pour celui de Portkcurno en Angleterre à Lisbonne, 2,760 pour celui de Brest à Saint-Pierre. C'est encore le même câble français qui a été immergé dans les eaux les plus profondes.

Aucun câble d'une longueur supérieure à 350 milles n'a pu être immergé avec succès avant 1858, époque à laquelle le premier câble transatlantique fut posé. Celui-ci fonctionna un mois et se rompit. C'en était assez toutefois pour démontrer qu'on pouvait franchir l'Océan. L'honneur d'avoir été le promoteur des câbles transocéaniques revient à l'Amérique dans la personne de M. Cyrus W. Field, auquel le Congrès, en décembre 1864, vota des remerciements et offrit une médaille d'or au nom du peuple des États-Unis. Le grand prix de l'Exposition internationale de Paris, en 1867, fut également décerné à M. Cyrus Field.

Bien qu'un câble ait, dès l'année 1858, franchi l'Océan, que toute l'attention des capitalistes se soit portée dès ce moment vers le problème de la communication sous-marine et que quantité de câbles aient été construits et posés dans les années suivantes, ce n'est pourtant qu'en 1870 et 1871 que des communications directes furent établies entre l'Angleterre, l'Inde, Singapour, Batavia, la Chine, le Japon et l'Australie. Aujourd'hui, à trois ans de distance, il s'en faut d'un seul câble dans le Pacifique pour que la ceinture du monde soit complète et que le rêve de M. Field qui avait, dès 1870, présenté un Mémoire à ce sujet au congrès, soit réalisé.

Quand ce câble du Pacifique sera submergé, la longueur de la ligne télégraphique continue, ainsi complétée, sera de 5,573 milles (2,269 lieues), elle se divisera en trois sections, savoir: de San Francisco à Honolulu 2,093 milles, de Honolulu à Midway Island 1,220 milles et de ce dernier point à Yokohama 2,260 milles.

Onze autres nouveaux câbles sont projetés: leur longueur totale serait de 17,144 milles, soit 6,890 lieues. Les plus longs de ces câbles sont ceux d'Irlande à la Nouvelle-Écosse, 2,200 milles; d'Aden à l'île Maurice, de 2,800 milles; d'Honolulu aux îles Fidji, 2,900 milles. Quand ces câbles seront terminés, il n'y aura pas un seul point du monde qui ne sera relié par des fils électriques.

Le prix de l'installation des câbles sous-marins dépend à la fois de la profondeur à laquelle ils doivent être immergés et de la nature du fond sur lequel ils doivent reposer. Si le fond est rocheux et inégal et s'il y a des courants sous-marins très-rapides, il faut évidemment que le câble soit plus solide et plus lourd que celui qui repose sur un fond régulier et qui n'a pas à résister aux courants.

Le prix moyen de revient des câbles de l'*Anglo American company* est de 300 livres sterling (7,500 fr.) par mille, pour les portions qui sont dans les eaux profondes, et de 1,000 liv. sterl., (25,000 fr.), pour celles qui touchent aux rivages. Les câbles de l'Angleterre à la Hollande sont construits, dans presque toute leur longueur, sur le modèle des extrémités des câbles transatlantiques, en raison de la petite profondeur d'eau, qui ne dépasse pas trente brasses, et leur prix moyen par mille est, par suite, de beaucoup plus considérable.

Les principales compagnies de télégraphie sous-marines sont au nombre de seize; leur capital total s'élève à 20,208,000 liv. sterl. (plus de 505 millions de francs). Les premières de ces compagnies sont l'*Anglo American company*, qui possède cinq câbles et dont le capital se chiffre par 7 millions de livres; l'*Eastern sub-marine telegraph company*, avec 3 millions de livres de capital; la *West India and Panama telegraph company*, avec 1,900,000 livres; l'*Eastern extension Australian and China sub-marine telegraph company*, avec un capital de 1,663,100 livres; et enfin la *Western and Brazilian telegraph company*, avec 1,350,000 livres[1].

[1] D'après le *Journal of applied science.*

LE PHOSPHATE DE CHAUX EN RUSSIE

Les gisements de phosphates de chaux existant en Russie étaient encore peu connus; un mémoire récent de M. Yermoloff donne d'intéressants détails sur cette question. Les explorations géologiques ont fait découvrir en Russie de très-importants gisements de phosphates sur presque toute la superficie d'un immense triangle, dont le sommet serait à Saint-Pétersbourg, et dont la base relierait Odessa à Orenburg.

La richesse de ces dépôts de phosphates fossiles est assez variable, mais elle est toujours remarquable. Le nombre des couches superposées varie le plus souvent d'une à trois; quelquefois il s'élève jusqu'à sept, mais alors la plupart ne sont que de simples filons. La profondeur à laquelle on les rencontre varie également dans d'assez grandes proportions: tantôt les gisements affleurent à la surface du sol, tantôt ils sont situés à une profondeur de plusieurs centaines de mètres. Le phosphate y affecte le plus souvent l'aspect de nodules ou rognons, de grosseurs très-diverses, noirs, bruns, gris ou verdâtres; dans les environs de Koursk, de Voronége, il prend la forme de dalles; ailleurs, enfin, il apparaît en blocs massifs, presque semblables à de la pierre de taille, formés par une agglomération de gros rognons réunis entre eux par une espèce de gros ciment.

Le gisement principal de la Russie centrale est celui de Koursk. Il forme un immense bassin qui s'étend bien au delà des limites de ce gouvernement sur une longueur de plus de 150 kilomètres. C'est aussi celui qui est le plus favorable pour l'exploitation: le phosphate s'y présente sous la forme de larges dalles de 20 centimètres environ d'épaisseur dont la partie inférieure se prolonge en une agglomération de rognons qui s'enfoncent dans la masse de sable servant de lit à la couche. On estime à 25,000 tonnes par hectare la richesse des couches de phosphates de cette région. De nombreuses analyses faites sur divers points de la couche ont accusé une moyenne de 30 à 60 p. 100 de phosphate de chaux.

Un autre gisement des plus remarquables a été signalé à l'est, dans le gouvernement de Tamboff. On y rencontre généralement un filon de nodules phosphatés à la partie supérieure.

FRAIS-PUITS

CURIOSITÉ NATURELLE DU CANTON DE VESOUL (HAUTE-SAÔNE).

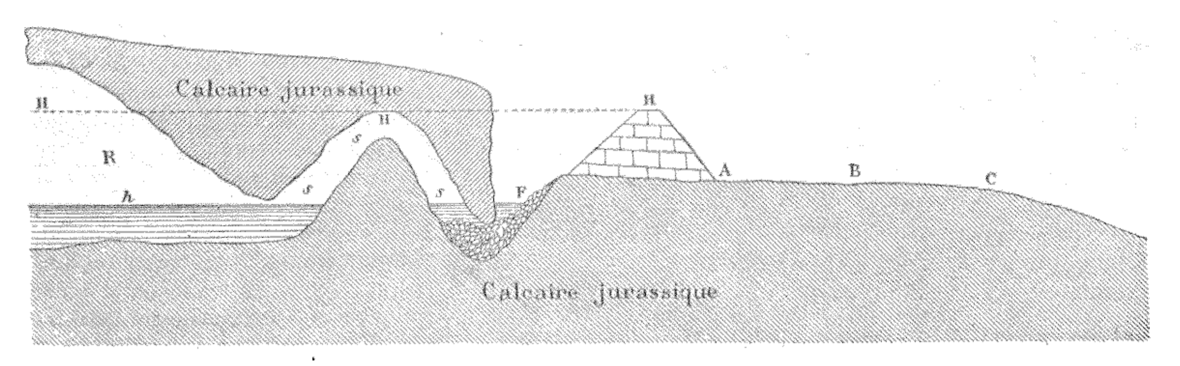
Lorsque parti de Vesoul on a dépassé Frotey, laissant le village sur sa droite, on arrive vite à un moulin qui utilise la pente d'un ruisseau généralement peu abondant. On longe le moulin, on monte un sentier assez rapide et tortueux; on entre alors dans un encaissement qui présente l'aspect du lit d'une rivière sans eau. D'abord c'est une prairie d'herbages de qualité assez infime, parsemée çà et là de sources vives qui font le ruisseau du moulin. On continue: on voit succéder à la prairie une plantation forestière dont les arbres de diverses essences sont assez bien venus, arrosés par un petit cours d'eau. A ce bois succède un terrain qui donne un maigre sarrasin ou quelques autres productions qui ne demandent pas un sol de *bonne catégorie*. Vient ensuite un sol rocailleux, improductif, de quelques centaines de mètres, et l'on est toujours dans cet encaissement que nous comparions au lit d'une rivière sans eau. Enfin on se heurte à un rocher calcaire verticalement abrupt qui barre le chemin et ferme le vallonet. L'ensemble donc est comme un canal irrégulier, de dimensions assez grandes en largeur et en profondeur; l'une de ses extrémités est limitée et fermée par une barre rocheuse, l'autre débouche en s'élargissant sur une pente raide et un peu sinueuse qui aboutit à la plaine. En haut, tout autour du rocher, c'est un pays sauvage, caillouteux, hérissé de blocs rocheux, où l'on aperçoit de rares lambeaux de terres cultivées; en bas, la plaine où est Vesoul, est couverte de prairies, de céréales, de jardins, de plantations d'arbres, en un mot de toutes les cultures qui indiquent la richesse d'un sol.

En temps ordinaire, on voit creusé au pied du rocher terminal un demi-cône de 10 mètres d'ouverture, dont la pente est celle des talus d'éboulis. On descend à quelques mètres de profondeur sur des sables, des graviers, des cailloux arrondis qui sont de nature granitique, porphyrique, schisteuse; on trouve une nappe peu profonde d'une eau claire dont la fraîcheur est appréciée des chasseurs et de leurs chiens dans les jours d'été. Cette eau repose elle-même sur un lit de cailloux roulés, plus volumineux que ceux des parois descendantes, mais de même nature. En somme, les matériaux fragmentaires qui forment les parois et le fond de la cavité, sont identiques à ceux que charrie la petite rivière appelée Ognon, dont le cours est à quelques kilomètres de distance. Ce sont des débris arrachés à des terrains cristalliformes au travers desquels a passé la rivière, avant d'être à la hauteur de Frais-Puits: car c'est à

Frais-Puits que nous sommes arrivés à la fin de notre excursion.

Jusqu'ici, le *gouffre* appelé Frais-Puits doit paraître au lecteur quelque chose de bien innocent, de bien inoffensif. Mais viennent des pluies abondantes qui durent deux ou trois jours, l'ouverture conique devient une source dont les bouillonnements furieux s'élèvent jusqu'à la hauteur du rocher, sur un cercle de plus de 10 mètres de diamètre. Les curieux qui s'approchent pour contempler, sentent ce rocher fortement secoué trembler sous leurs pieds. Dès lors, le vallonet que nous avons décrit, devient une rivière torrentielle qui coule à pleins bords. En quelques heures, toute la plaine, les métairies, une partie de la ville, un petit village sont envahis par une couche d'eau profonde qui s'étend sur une surface de plus de 1000 hectares. Les bouillonnements cessent ensuite brusquement, l'écoulement s'arrête et l'eau descend dans le gouffre au niveau qu'elle occupait avant que le siphon fût amorcé. Mais comme la vallée, entourée des collines jurassiques, n'offre dans la partie basse qu'un espace très-resserré pour l'écoulement, ce n'est guère qu'après un assez grand nombre de jours que l'inondation a pris réellement fin.

On comprend, par ce que nous avons dit des cultures de la plaine, combien de récoltes sont détériorées ou perdues, quels dommages sont causés aux habitations envahies! Et ces faits se produisent non chaque année, mais assez souvent à l'époque des fenaisons. Ne serait-il pas heureux qu'on trouvât un moyen de combattre le fléau? N'obtiendrait-on pas un très-grand avantage si l'on parvenait à régler la dépense d'eau faite par Frais-Puits? Si, par exemple, on faisait que la même masse de liquide, au lieu d'être vomie en quelques heures, s'écoulât en dix, vingt, trente jours, elle pourrait être utilisée à l'arrosage des prairies et des autres cultures de la plaine. Or, je crois que ce résultat peut être obtenu; et je vais indiquer sommairement le moyen que je conseillerais. Toutefois, je dois exposer auparavant les considérations sur lesquelles je m'appuie.



Coupe théorique des terrains et des cavités en amont et en avant de Frais-Puits.
R. Réservoir supposé. — *sss*. Siphon naturel creusé dans le calcaire jurassique. — O. Débouché du siphon dans la cavité conique F qui est frais-puits. — ABC. Partie du fond du lit de déversement qui conduit à la plaine basse.

Voici d'abord comment je me rends compte des faits (*voir la coupe théorique imaginée pour l'explication*). O est le débouché, au-dessous de la roche de Frais-Puits, d'un canal en siphon *s*, *s*, *s*, qui part d'un réservoir naturel R. En temps ordinaire, l'eau du réservoir ayant son niveau en *h*, il n'y a pas d'écoulement possible. Mais que par des pluies d'une abondance exceptionnelle, par un gonflement de l'Ognon, le réservoir vienne à se remplir jusqu'au niveau H, H, le siphon se trouve amorcé, et l'écoulement commence pour se continuer jusqu'à ce que l'abaissement du niveau permette à l'air en R de pénétrer dans le conduit *s*. Alors dans Frais-Puits s'établit le niveau des temps de calme, jusqu'à ce que de nouvelles pluies ou un nouveau débordement de la rivière viennent faire recommencer le jeu de l'appareil façonné par la nature dans le vif des roches jurassiques.

En supposant une réalité, l'explication hypothétique précédente, le remède apparaît comme étant d'une simplicité élémentaire. Il suffira, en effet, d'établir en A, en avant du gouffre, une digue suffisamment élevée pour que son sommet atteigne le niveau H du sommet du siphon. Les terrains du voisinage fourniront en abondance les matériaux nécessaires à cet établissement. Si l'on veut essayer de réglementer l'écoulement, il n'y aura qu'à pratiquer dans la digue et suivant la direction du courant un chemin pourvu d'un barrage à plusieurs pièces dont on abaisserait le niveau, à mesure que l'eau elle-même s'abaisserait en avant du barrage. — Je laisse aux hommes spéciaux le choix du mode de construction, et à l'expérience les détails de la réglementation.

Il peut se faire que le réservoir d'alimentation ait d'autres débouchés, que, par exemple, il alimente par des canaux certaines sources des terrains en aval de Frais-Puits. Mais, dans cette hypothèse même, l'établissement de la digue aurait encore l'avantage de jouer un rôle modérateur.

J. Bourlot,

Officier de l'Instruction publique.

GRUE FLOTTANTE DE 100 TONNES

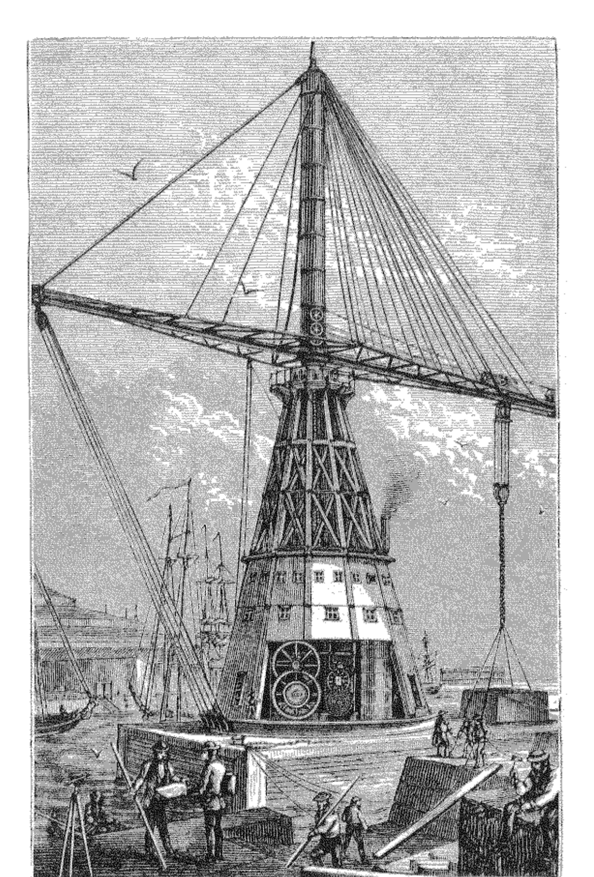
EMPLOYÉE A LA CONSTRUCTION DES NOUVEAUX QUAIS DE NEW-YORK.

Depuis le commencement de ce siècle la construction des jetées et des quais exposés aux assauts de mer a subi une révolution considérable. Anciennement ces travaux étaient exécutés avec des matériaux naturels dont les dimensions étaient forcément limitées par la possibilité de les extraire de la carrière et de les apporter sur le chantier de construction. On les consolidait à grand renfort de crampons et d'armatures en fer et en employant les ciments les plus résistants. Mais il arrivait que ces armatures et ces crampons étaient rapidement rongés par la rouille, un petit mouvement du terrain ou le choc des vagues finissait par disloquer les joints, et la mer dispersait sans peine des pierres qui ne pouvaient opposer à ses coups une masse suffisante.

Aujourd'hui on remplace généralement les matériaux naturels par d'énormes blocs, qu'on obtient en pilonnant fortement un béton de ciment ou de chaux hydraulique dans de grandes caisses parallélipipédiques, ayant les dimensions du bloc qu'on veut obtenir. On fait ce travail sur le chantier même ou dans son voisinage immédiat, et le poids de ces sortes de pierres artificielles peut atteindre et souvent même dépasser cent mille kilogrammes.

Lorsqu'ils ont pris une dureté suffisante, ce qui exige quelquefois plusieurs mois, on démonte la caisse qui leur a servi de moule et on les met tout à fait à leur place, soit au moyen de pontons et d'allèges, en s'aidant des marées, soit avec l'aide des puissants engins que la mécanique met aujourd'hui à la disposition des entrepreneurs.

Nous donnons ici le dessin d'une grue flottante qui a servi à transporter et à placer les blocs de cent tonnes employés à la construction des nouveaux quais de New-York.



Grue flottante américaine de 100 tonnes.

Cette grue prend les blocs sur l'emplacement où ils ont été faits, est ensuite remorquée au point précis qu'ils doivent occuper, et les y dépose.

Elle se compose d'une pile centrale en fer, de forme conique, qui abrite dans son intérieur la chaudière, la machine et tout le mécanisme de levage et d'orientation. Cette pile est surmontée d'un bras horizontal formant flèche, de la grue et d'une colonne métallique très-robuste.

Ce bras lui-même est construit tout en métal et est, en avant, maintenu par un grand nombre de haubans qui le soutiennent dans les différents points de sa longueur; en arrière, des haubans semblables réunissent son extrémité d'une part à la base de la grue où ils prennent un point d'appui et d'autre part au sommet de la colonne centrale qu'ils empêchent de se renverser en avant.

On obtient de cette manière une sorte de losange à diagonales rigides, dont trois côtés (le quatrième étant inutile) sont formés par des haubans. Un pareil ensemble, quoique très-léger, présente cependant une résistance considérable, les parties rigides n'étant en réalité soumises qu'à des efforts de compression malgré le moment de renversement considérable du poids suspendu à l'extrémité de la flèche.

Outre le mouvement de rotation général de l'appareil, un chariot permet de déplacer longitudinalement le point d'attache du crochet de suspension sur le bras transversal, et d'amener ainsi le fardeau en un point quelconque de l'espace circulaire limité par la circonférence que décrivent les extrémités de ce bras.

Grâce à cette grue, on peut manier avec facilité des poids énormes et construire les quais avec des blocs monolithes que leur masse rendra inébranlables sous le choc des vagues les plus furieuses. Les travaux que cet appareil a permis d'exécuter doivent être rangés parmi les plus importants qui aient été exécutés dans ce genre. GIRAUDIÈRE.

CHRONIQUE

Le navire « Bessemer » hors de service. — Les essais, entrepris sur une grande échelle dans la construction du *Bessemer* et du *Castalia*, se sont terminés par la rentrée définitive de ces navires dans les docks, pour une période de temps qu'il est difficile de juger. Le « salon de roulis » du *Bessemer* a été reconnu comme trop lourd pour ne pas compromettre les qualités de la navigation. On devrait enlever à ce navire un excédant de poids d'au moins 200 tonneaux. Il y a contre cette innovation dans la construction navale beaucoup d'obstacles secondaires, qui rendent la navigation difficile. Au surplus, il est pratiquement impossible à un navire de cette taille de faire le service entre les ports de la Manche, trop peu profonde sur la côte française, et d'un accès difficile par le chenal étroit formé par les jetées. Les améliorations sont peu probables dans la situation si défavorable où ils sont placés par les obstructions des sables et les bas-fonds qui s'étendent tout le long de la côte.

Atelier de silex taillés découvert dans le Sahara. — M. Thomas, vétérinaire aux Spahis, a reconnu, à 4 kilomètres de Ouargha, sur la route de N'gouça, des petits fragments de quartz, qui n'étaient autres que des silex taillés; ils se trouvaient dans une terre colorée en noir à la surface, teinte due à une épaisse couche de cendres mêlées à la terre, et contenant encore des fragments de charbon de bois et des débris de poterie grossièrement ornementée. On voit exclusivement des pointes de flèches en silex, blanc, jaune et noir, taillées en forme de harpon. Leur pointe est longue et effilée, et elles portent à leur base élargie deux arêtes aiguës, dirigées en arrière, entre lesquelles se trouve une petite tige destinée à l'implantation de l'arme dans le bois de la flèche. Leur forme est généralement régulière, leur taille à petits éclats et quelques-unes d'entre elles sont taillées avec un art et une habileté étonnants. Il y avait avec ces silex de nombreux débris d'œufs d'autruche, dont quelques-uns sont travaillés en forme de bijoux. Le nombre des pointes de flèches recueillies s'élève à 60. La présence de cendres abondantes et de débris de poterie ancienne au centre de l'atelier indique une station assez longue de l'homme sur ce point, de même que la prédominance des armes sur les autres ustensiles taillés semble indiquer l'œuvre d'un peuple guerrier ou chasseur. La plupart des silex employés dans l'atelier d'Ourgha proviennent de la région même où ils ont été travaillés. Ce sont surtout des quartz plus ou moins compacts, blancs à l'intérieur, noir ou légèrement fuligineux à l'extérieur, répandus en fragments irréguliers à la surface du sol.

Antiquité des noms des étoiles. — L'astrologie chinoise a conservé le symbolisme et la signification des noms d'étoiles; pour retrouver une correspondance entre leurs dénominations et les anciens caractères hiéroglyphiques, M. Gustave Schlegel a recherché leur signification primitive dans le symbolisme de l'agriculture. Dans un ouvrage important, qui vient de paraître à La Haye, il commente non-seulement les livres d'astronomie et d'astrologie chinoise, mais aussi les coutumes des peuples, les traités d'histoire naturelle. Après avoir expliqué dans son *Uranographie chinoise* près de 760 noms d'astérismes, il parvient à retrouver dans les noms des constellations de nos sphères ceux qui ont été empruntés aux sphères chinoises. Ainsi, aucun des peuples anciens n'aurait eu une astronomie isolée, différente de celle des autres peuples; aucun d'eux ne doit prétendre à l'honneur de l'invention des noms d'étoiles. Parmi les cosmographes qui ont abordé ce sujet, Bailly est le seul qui ait vu juste, que ni les Chaldéens, ni les Indiens, ni les Grecs n'aient été les inventeurs. Mais, comme de son temps les astérismes de la sphère chinoise étaient presque entièrement inconnus aux savants, il ne put deviner que leur inventeur fût le peuple chinois, quoiqu'il soupçonnât fort bien que ce peuple inventeur dût habiter la Haute-Asie.

Vitesse du son dans les tuyaux remplis d'eau. — MM. Kundt et Lehmann ayant établi que la vitesse du son, dans les tubes plein d'eau, se rapproche de plus en plus de la vitesse théorique dans une masse d'eau indéfinie, à mesure que l'épaisseur des parois du tube est plus grande, M. Dvorak a aussi, de son côté, cherché à produire des figures acoustiques dans des tubes pleins d'eau, à l'aide de poudre ordinaire, préalablement débarrassée de son salpêtre. Pour cela, il prend un tube de verre horizontal de 2 mètres de longueur, fermé à un bout et coudé à l'autre extrémité, où il présente une branche verticale de 10 centimètres environ. L'eau qui remplit le tube ne monte que fort peu dans le bras vertical. Celui-ci renferme donc une petite colonne d'air, que l'on met en vibration en soufflant fortement dessus avec la bouche; la hauteur du son ainsi obtenue peut être modifiée à volonté en chargeant le niveau de l'eau dans la branche verticale du tube. Lorsqu'on a obtenu une hauteur convenable, il suffit de 4 ou 5 fortes insufflations pour produire dans le tube des stries très-fortes. Les figures obtenues de la sorte ne présentent point cependant des nœuds de vibration équidistants, d'où l'auteur conclut que les figures acoustiques dans les tubes fermés pleins d'eau ne peuvent pas se prêter à des mesures de la vitesse du son dans l'eau. M. Dvorak pare à cet inconvénient en prenant un tube qui présente, à son extrémité fermée, un coude très-court, dans lequel il introduit une bulle d'air. Les figures acoustiques affectent alors, avec cette disposition, une régularité parfaite. La comparaison des résultats fournis confirme la conclusion de MM. Kundt et Lehmann, que la vitesse de la propagation du son croît avec l'épaisseur des parois du tube.

(*Bibliothèque universelle et Revue suisse.*)

Les insectes nuisibles excommuniés. — Au moment où la science vient de fournir aux viticulteurs le sulfo-carbonate de potasse, destiné à détruire le phylloxera, il nous a semblé curieux de citer les naïves condamnations que nos arrière-grands-pères prononçaient contre les animaux nuisibles. Nous ajouterons que les jugements que nous allons mentionner, malgré leur invraisemblance, sont absolument authentiques; plusieurs manuscrits de la Bibliothèque nationale en ont conservé les dispositifs. Chassanée, célèbre jurisconsulte du seizième siècle, a d'ailleurs composé plusieurs conseils, et il parle sérieusement des moyens de citer en justice les animaux malfaisants. Voici les procès et les jugements les plus authentiques de ce genre, accompagnés des noms des auteurs qui les mentionnent.

1120. Mulots et chenilles excommuniés par l'évêque de Laon (*Sainte-Foix*).

1488. Les grands vicaires d'Autun mandent aux curés des paroisses environnantes d'enjoindre aux charançons de cesser leurs ravages et de les excommunier (*Chassanée*).

1535. Le grand vicaire de Valence fait citer les che-

nilles devant lui, leur donne un procureur pour se défendre, et finalement les condamne à quitter le diocèse (*Chorier*).

Trente-sept de ces jugements se retrouvent encore au dix-septième siècle ; il ne s'en rencontre plus qu'un seul au siècle suivant en 1741, prononcé contre une vache. Les insectes n'étaient pas seuls poursuivis, comme l'atteste *la Statistique de Falaise*, où l'on peut lire le fait d'une truie pendue, suivant sentence du juge de Falaise, pour avoir déchiré et tué un enfant.

La gomme des timbres-poste. — La commission chargée en Angleterre de la révision de la législation sur les fabrications, s'est préoccupée de savoir s'il était exact que la gomme employée pour rendre les timbres-poste adhésifs fût de qualité tellement inférieure qu'elle ait déterminé chez quelques personnes une maladie de la langue par suite de l'habitude que l'on a d'humecter ces timbres avec la salive. (*Chemist and druggist, Journal de Pharmacie.*)

BIBLIOGRAPHIE

Le Son, par Amédée Guillemin, 1 vol. in-18, illustré de 70 figures. — Paris, Hachette et Cie, 1875.

Notre collaborateur, M. Amédée Guillemin, travaille actuellement à la rédaction d'une *Petite Encyclopédie populaire*. Nous avons récemment annoncé l'apparition du volume *la Lumière et les Couleurs*. *Le Son*, qui succède à cet ouvrage, est rédigé avec la netteté et la précision qui caractérisent le talent de son auteur. — Il sera suivi d'autres volumes, *l'Électricité*, *la Pesanteur*, etc.

Grottes de la vallée du Petit-Morin (*Marne*), par M. Joseph de Baye, 1 brochure in-8. — Paris, A. Hennuyer, 1875.

Cet opuscule traite des découvertes intéressantes que l'auteur a récemment faites de stations de la pierre polie en Champagne. Les grottes trouvées jusqu'à ce jour s'élèvent au nombre de cent vingt. Elles sont disséminées par groupes sur des collines toujours bien exposées et dont le choix parait avoir été inspiré par la solidité du banc de craie dans lequel elles ont été pratiquées. La région connue aujourd'hui se développe sur plus de 1 myriamètre. Plusieurs de ces grottes renferment des sculptures, représentant des divinités ayant la forme humaine, avec la figure d'un oiseau, etc. M. de Baye les décrit spécialement dans une seconde brochure, *les Grottes à sculpture*. Tours, imprimerie Bouserez, 1875.

Nous avons reçu de M. Georges Lecoq un envoi de plusieurs brochures fort curieuses sur d'autres découvertes archéologiques faites dans le département de l'Aisne : 1° *Notice sur le cimetière mérovingien de Tugny* (*Aisne*), Saint-Quentin, 1875. — 2° *Notice sur le dolmen de Neuvillette*, Saint-Quentin, 1875. — 3° *Notice sur le Menhir de Tugny*, Saint-Quentin, 1875. — 4° *Notice sur les stations préhistoriques d'Itancourt*, Saint-Quentin, 1874.

Des propriétés physiologiques du bromure de camphre et de ses usages thérapeutiques, par L. Pathault, 1 brochure in-8°. — Paris, Delahaye, 1875.

Six cas de tœnia à la suite de l'usage de la viande crue, par le docteur Adolphe Dumas. — Montpellier, 1875.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 août 1875. — Présidence de M. Frémy.

Navigation aérienne. — Un projet de machine à vapeur est adressé par M. Malessart, qui pense que son invention pourrait s'appliquer très-utilement à l'aéronautique. L'auteur croit, en effet, qu'une machine à très-haute pression pourrait, sous un poids cent fois moindre, produire le même effet qu'une machine ordinaire. On ne volatiliserait à la fois que la quantité de vapeur nécessaire pour donner lieu à un seul coup de piston. Malheureusement, le mémoire n'est accompagné d'aucun calcul ni d'aucune description détaillée.

Mer saharienne. — A propos des divers projets, récemment émis à l'égard de mers artificielles à créer dans diverses parties du nord de l'Afrique, M. Blanchet fait remarquer que, vu la section peu considérable qu'on sera réduit à donner au canal d'admission, l'eau qui pénétrerait dans le bassin serait évaporée au fur et à mesure par l'action du soleil. Il en conclut que l'entreprise est impossible. Il n'a peut-être pas tort, mais on ne peut s'empêcher de rappeler qu'il y avait toutes sortes de bonnes raisons pour déclarer impossible les chemins de fer, le télégraphe, la navigation à vapeur, etc., etc.

Ascension aérostatique.—Le 1er août dernier un ballon s'est élevé de Reims vers 9 heures du soir, emportant M. Godard et six personnes, parmi lesquelles M. de Fonvielle. Après un voyage de 8 heures, les voyageurs ont atterri à Moret, près de Fontainebleau. Ils n'avaient emporté aucun appareil d'éclairage, et ils constatent que la lumière des étoiles suffit pour qu'on aperçoive tous les détails de la surface de la terre, et pour qu'on puisse apprécier la route parcourue. La lecture du baromètre n'était cependant pas possible, et la hauteur fut approximativement appréciée en mesurant le temps nécessaire au retour d'un son émis dans la nacelle, après sa réflexion sur le sol.

Tératologie. — Notre célèbre collaborateur, M. le docteur Joly, correspondant de l'Institut, adresse la description d'un jeune chat qui, n'ayant qu'une tête pour deux troncs, comble l'une des lacunes signalées par Étienne et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire dans leurs études sur les monstres. Plusieurs photographies permettent de constater la disposition anatomique des diverses régions de cet intéressant animal.

Chimie physiologique. — Un très-ingénieux procédé de dosage de l'oxygène, tenu en dissolution dans l'urine, tant à l'état pathologique qu'à l'état physiologique, est décrit par M. Domingo de Rio-de-Janeiro. Il consiste, après avoir fait absorber le gaz par la solution ammoniacale de l'acide pyrogallique, à chercher la quantité nécessaire d'une liqueur titrée, à base de protochlorure d'étain, pour obtenir la décoloration. Quelques dix-millièmes d'oxygène sont ainsi décelés de la manière la plus nette.

Analyse minéralogique. — M. Fouqué soumettant à des procédés nouveaux d'analyse minéralogique les laves modernes du volcan marin de Santorin, y reconnaît la présence simultanée des quatre feldspaths connus sous les noms d'albite, de labrador, d'anorthite et d'oligoklase. Le pyroxène y est accompagné d'un minéral non signalé jusqu'ici dans les roches volcaniques, et qui, d'après ses propriétés optiques, paraît bien être de l'hyperothène.

Propriétés anesthésiques du chloral. — Au commencement du mois dernier, une femme est admise à l'hôpital de Bordeaux dans le service de M. Gentrac. Elle est atteinte d'une névralgie trifaciale, c'est-à-dire affectant le nerf appelé trifacial, parce qu'il se répand en trois branches dans les différentes parties de la face. Les douleurs éprouvées par la malheureuse sont telles qu'aucune maladie n'en produit de plus grandes; elles sont continues et subissent des redoublements temporaires; l'insomnie peut durer plusieurs mois; manger est extrêmement difficile. Antérieurement des chirurgiens avaient cherché à produire quelque amélioration, par la résection des nerfs dentaires, antérieur et sous-orbitaire; mais, après quelque répit, le mal était revenu. Le praticien de Bordeaux résolut de faire subir la même opération sur le nerf nasal interne et externe. Or, ceci suppose une dissection très-longue et partant très-douloureuse. C'est dans ces conditions que l'usage du chloral comme anesthésique fut décidé. M. Oré, s'étant chargé de l'administration du chloral, les professeurs de l'École de médecine, les internes et une centaine d'élèves se réunirent autour du lit de la malade. L'injection intra-veineuse fut conduite avec la plus grande précaution, et au bout de 8 minutes le sommeil profond était obtenu. L'opération chirurgicale dura près d'un quart d'heure. La malade réveillée ne se doutait en rien de ce qui s'était passé. Elle ne souffrait aucunement, se rendormait bientôt avec calme, et après ce nouveau sommeil, pouvait sans douleur, prendre de la nourriture. C'est un nouveau triomphe à mettre au compte déjà si riche du chloral.

La digestion chez les insectes. — Dans un travail très-riche en expériences variées, M. Félix Plateau, de Gand, cherche à établir que tous les liquides qui concourent à la digestion chez les insectes sont neutres ou alcalins. Ce résultat, que l'habileté et la conscience de l'auteur conduiraient à admettre, est en contradiction avec tout ce qu'on connaît chez les autres animaux, y compris les arachnides dont les rapports aves les insectes sont si intimes, On devra désirer que de nouvelles recherches élucident la question.

STANISLAS MEUNIER.

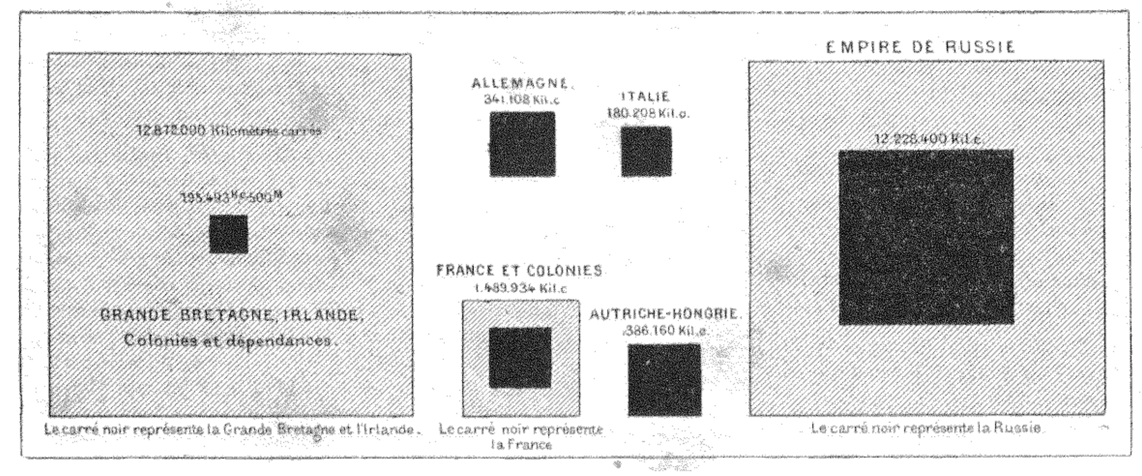


Diagramme montrant la surface relative des principales nations de l'Europe et de leurs colonies.

LA SURFACE TERRITORIALE

DES PRINCIPALES NATIONS DE L'EUROPE.

A l'occasion de l'Exposition de géographie nous avons emprunté au journal anglais le *Graphic* une idée qui nous a semblé originale; elle consiste à figurer la superficie relative des principales nations de l'Europe, avec celles de leurs colonies respectives. On voit, d'après notre diagramme, que les îles Britanniques, une des plus petites de ces nations en superficie, est la plus grande de toutes si l'on y joint ses innombrables colonies. La surface des îles Britanniques est de 195,493 kilomètres carrés environ, celle de ses colonies est soixante fois plus considérable. Elle représente environ vingt-cinq millions de fois la superficie du Champ-de-Mars de Paris, qui, comme on le sait, a 1/2 kilomètre carré. Après l'Angleterre vient la Russie qui, à peu de chose près, a des domaines aussi étendus; la surface totale de son territoire dépasse 12,000,000 de kilomètres carrés. La France et ses colonies font une humble figure à côté de ces géants, mais malgré sa faible superficie notre pays n'en est pas moins la plus fertile contrée du globe; car la richesse et la valeur des nations ne se mesurent pas par leur grandeur. La Grèce de l'antiquité, malgré la petitesse de son territoire, n'en a pas moins été pendant des siècles à la tête de la civilisation.

Nous ferons remarquer, en outre, que notre diagramme ne représente rien d'immuable; il est établi sur la situation des nations européennes en 1874; il n'aurait pas été exact au commencement de ce siècle: il ne le sera plus dans un avenir peut-être proche.

Ces surfaces noires que nous figurons ci-dessus et qui donnent la superficie relative des pays auxquelles elles s'appliquent, sont susceptibles de grandir ou de diminuer.

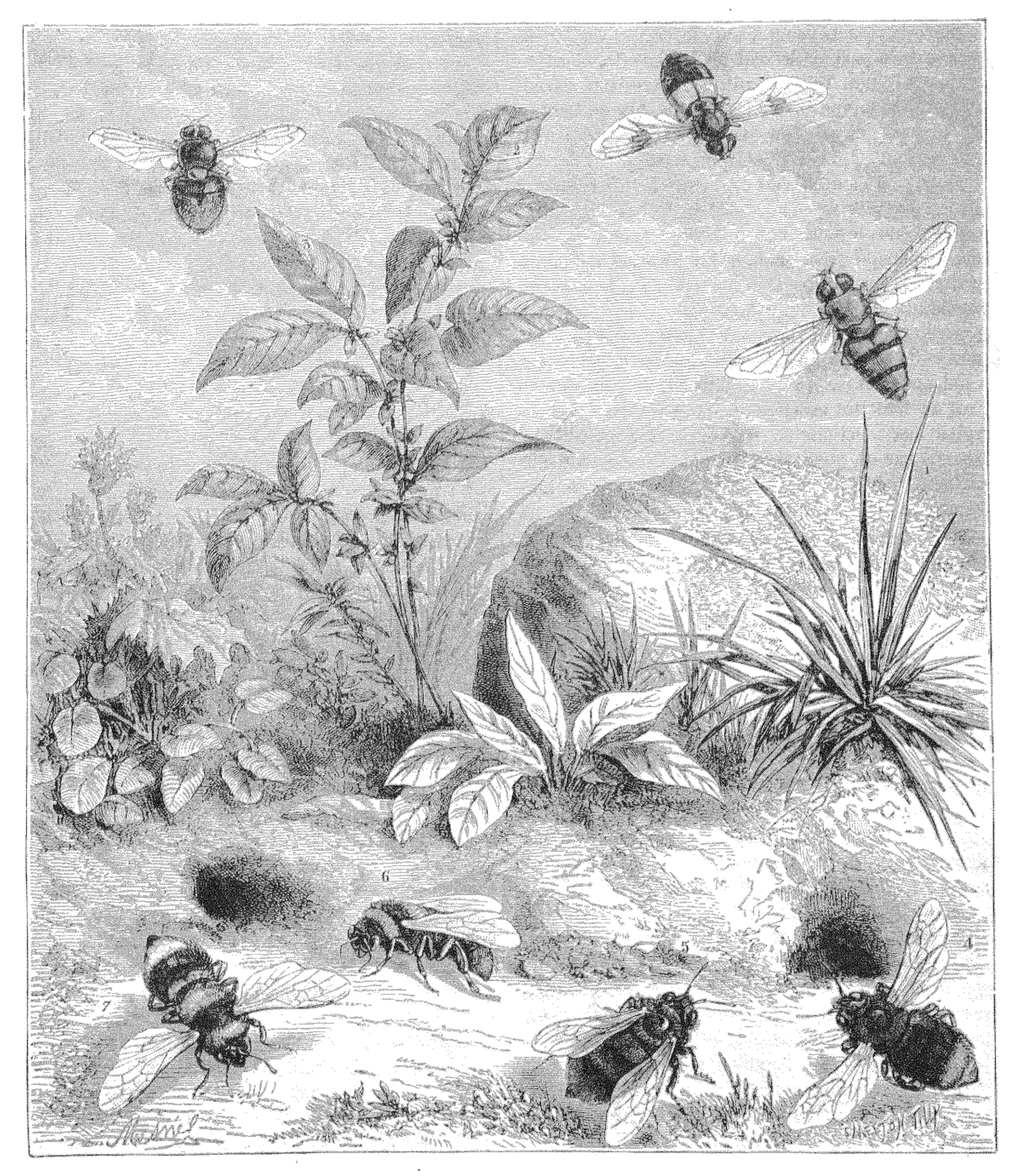
JEAN BRUNNER.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ.

LES INSECTES MALFAITEURS

(Suite et fin. — Voy. p. 106.)



Psithyres et Volucelles ennemis perfides des Bourdons et des Guêpes.
1. *Volucella zonaria.* — 2, *Volucella pellucens.* — 3. *Volucella bombylans.* — 4. *Bombus lapidarius.* — 5. *Psithyrus rupestris.* — 6. *Psithyrus campestris* — 7. *Bombus hortorum.*

Nous avons parlé d'insectes qui introduisent leur postérité vorace dans les nids de divers genres d'hyménoptères solitaires. Ici l'agression est aisée ; une seule mère peut défendre le nid, et elle est souvent éloignée de sa demeure pendant qu'elle butine sur les fleurs pour ramasser la pâtée de miel et de pollen qu'elle prépare pour ses enfants. On est parfois effrayé, dans le midi de la France, quand on passe le

long des talus exposés au levant ou au midi. Un bourdonnement confus s'en élève, et une foule d'abeilles solitaires, munies d'un vigoureux aiguillon, sortent des trous percés en terre ou y rentrent, de façon qu'on croirait tout le talus formé d'une immense ruche à multiples ouvertures; mais on peut s'approcher sans danger, car le risque de piqûre existe de la part seulement de la femelle, dont on inquiète le nid. Tous les autres insectes sont pareils à des voisins indifférents, laissant tranquillement les malfaiteurs pénétrer dans toute maison qui n'est pas la leur. Aussi les coléoptères vésicants entrent sans ruse et comme chez eux dans les corridors où ils doivent pondre.

La scène devient bien différente quand il s'agit des hyménoptères sociaux, qui nidifient en commun, comme les bourdons et les guêpes. Ici le couvain, formé des larves et des nymphes provenant des mères fécondes, est gardé avec une inquiète sollicitude non-seulement par les femelles, dont il est la descendance directe, mais bien plus encore par ces neutres ou femelles avortées qu'un ordre éternel a dévolus aux fonctions de nourrices et d'architectes. Avertis par un immuable instinct, ils adoptent sans s'étonner cette postérité étrangère et venue de tous côtés, que leurs flancs n'ont jamais portée; leurs soins de tous les instants font place à une colère furieuse et à un courage indomptable, si quelque ennemi menace les chers berceaux. Une ou plusieurs sentinelles sont postées à l'étroit orifice du nid; leurs yeux vigilants interrogent sans cesse l'horizon, et quand elles reconnaissent un danger sérieux, elles poussent une sorte de cri ou de bourdonnement d'alarme, et tout ce qui porte glaive à l'intérieur du nid fond sur l'agresseur. On a vu des chevaux périr de la sorte sous les aiguillons des abeilles ou des frelons.

Les insectes malfaiteurs ne sont plus aussi à leur aise pour entrer porter le carnage parmi les êtres à l'enfance débile, qui sont protégés dans ces forteresses si bien défendues.

Ici on veille toujours, et tous ne sont jamais aux champs à la fois. Que faire? la meilleure ruse n'est-elle pas de s'habiller comme les maîtres de la maison, c'est-à-dire les femelles fécondes (elles sont le sexe fort chez les hyménoptères dont les mâles sont toujours désarmés et sans aiguillon). Avec des couleurs du corps et des bandes de poils pareilles à la parure des légitimes propriétaires, il y a chance de tromper la sentinelle, pour peu que la fatigue d'une garde prolongée diminue son attention.

Les similitudes de vêtement se montrent assez fréquemment chez les insectes, le plus souvent comme moyen de protection contre les ennemis, en leur faisant illusion par le costume d'un guerrier redoutable; ainsi les papillons inoffensifs qu'on appelle les sésies, et dont les chenilles vivent à l'intérieur des arbres, ressemblent à s'y méprendre à des frelons, à des guêpes, à divers autres hyménoptères, pourvus d'un aiguillon acéré. Les psithyres et les volucelles, dont nous allons esquisser l'histoire, ont au contraire un habit d'emprunt pour introduire par trahison dans les colonies des bourdons et des guêpes des œufs donnant naissance à des larves qui doivent dévorer la postérité des maîtres et constructeurs de la maison, ou au moins se repaître des aliments préparés pour elle.

On sait que les bourdons comme les guêpes, insectes qui appartiennent à deux familles fort distinctes, ne font que des colonies annuelles, dont tous les habitants périssent à l'arrière-saison. Seules des mères, fécondées à la fin de l'été, passent l'hiver engourdies dans des creux d'arbre ou sous les mousses, et commencent au printemps, chacune isolément, un nid où elles font leur ponte. Les enfants ne tardent pas à remplacer la mère dans son travail, à agrandir l'édifice, à élever les petits des nouvelles mères.

Les bourdons à corps velu construisent sous terre, entre les pierres et les mousses, dans les anciens trous de mulots, des nids qui sont la représentation imparfaite d'une ruche, avec des cellules à couvain, où s'élèvent les larves et les nymphes, dans une coque de soie, et d'autres cellules où les neutres butineurs déposent le miel et le pollen des fleurs. On a pu voir voler dans les prairies et les clairières des bois, aux premières chaleurs du printemps, des bourdons, tous de la plus grosse taille. Si on suit le travail d'une de ces femelles réveillée de son hibernation, on reconnaît qu'elle apporte d'abord des mousses et des herbes sèches pour façonner les parois du nid, dans lequel elle pénètre par un long canal, tortueux et étroit, afin d'en rendre l'accès difficile aux insectes ennemis. Puis elle y dépose une pâtée de miel et de pollen et pond des œufs, d'où sortent des larves blanches et sans pattes. Fortement nourries par l'amas de provisions sucrées, elles donnent bientôt naissance à des ouvrières ou neutres (*petites femelles inféconde*s), qui achèvent le nid et le remplissent de cellules ovoïdes de cire, où elles amassent du miel dans les unes, du pollen dans les autres. La grosse mère de l'hiver cesse alors tout travail, et se borne à pondre des œufs, un par cellule, et les neutres nourissent les jeunes larves, comme chez les abeilles. Bientôt aux œufs d'ouvrières s'ajoutent d'autres œufs, d'où naissent des *petites femelles fécondes*, de taille moindre que la mère, supérieure à celle des ouvrières et des mâles, et le nid reçoit un supplément considérable de population par la ponte de ces mères nouvelles. Enfin, en août, éclosent quelques *grosses femelles* fécondes, pareilles à celle qui a fondé le nid, et toutes ces femelles demeurent ensemble sans combat. Elles naissent dans les mêmes cellules et non, comme les reines des abeilles, dans des loges séparées. La colonie des bourdons est une dégradation évidente de celle des abeilles. Les grosses femelles de la fin de l'été s'accouplent bientôt, mais ne pondent pas, gardant leurs œufs jusqu'au printemps suivant, pour donner la génération de l'année prochaine.

On a longtemps confondu avec les bourdons des

insectes qui leur ressemblent beaucoup et dont le comte Lepelletier Saint-Fargeau a le premier fait connaître la curieuse histoire. Ce sont les *Psithyres* ou *Apathes* des entomologistes anglais. Ils paraissent au dehors un peu plus tard que les vrais bourdons, et alors que les nids de ceux-ci sont construits et approvisionnés de miel et de pollen. Ils n'ont pas de neutres, mais seulement des mâles et des femelles fécondes, à peu près de la taille des grosses femelles des bourdons nées en été et qui doivent hiverner. Les femelles diffèrent de celles des bourdons par les bandes de poils de l'abdomen en rangées moins serrées et par des ailes enfumées; les mâles ressemblent bien plus à ceux des bourdons. Ils sont très-abondants en automne dans nos bois, sur les capitules des sabieuses. La distinction principale dépend de ce fait physiologique que les femelles des psithyres sont incapables de nourrir leurs larves. Leurs pattes postérieures sont étroites, et n'ont pas la cavité nommée *corbeille*, où s'amasse la boulette de pollen que la mère porte au nid, ni la *brosse* de poils destinée à la récolter sur les anthères des fleurs. Le pollen azoté est l'aliment indispensable des larves. Aussi les psithyres femelles s'introduisent à l'intérieur des nids de bourdons, à la faveur d'une identité d'aspect externe presque complète selon les espèces, chaque bourdon ayant très-probablement son psithyre spécial. L'œuf est déposé dans une cellule, et les neutres nourrissent les larves des psithyres, vers pareils à ceux des bourdons, avec la même sollicitude que pour les produits de leur propre espèce. Ce sont donc de vrais parasites dans le sens antique du mot, faisant vivre leurs enfants aux dépens du festin préparé pour d'autres; le méfait, en somme, est peu grave. Ils peuvent cependant affamer quelques larves des bourdons en introduisant dans le nid, grâce à leurs larves ajoutées, un nombre de vers à nourrir trop considérable pour la population des ouvrières.

On rencontre aux environs de Paris trois espèces de psithyres, dont les deux premières sont figurées dans notre planche. Le *Psithyrus rupestris* (n° 5) est noir avec le bout de l'abdomen couvert de poils d'un fauve rougeâtre, pareil au bourdon des pierres (*Bombus lapidarius*), dont il fréquente le nid. Les deux autres psithyres, de même que leurs bourdons, ont l'extrémité de l'abdomen revêtue de poils blancs ou d'un blanc jaunâtre, et le haut du thorax bordé de poils jaunes.

Le *Psithyrus campestris* (n° 6) a une bande de poils jaunes au bas du thorax, comme le bourdon des jardins (*Bombus hortorum*) (n° 7); elle manque chez le *Psithyrus vestalis*, de même que chez le bourdon terrestre (*Bombus terrestris*). Il ne peut exister, comme on le voit, une plus grande similitude de livrée.

Les instincts carnassiers se montrent chez d'autres malfaiteurs à domicile, qui portent le ravage dans le couvain des bourdons et des guêpes, en y plaçant leurs larves meurtrières. Ce sont les volucelles, insectes diptères de la famille des syrphides. Les diptères ou mouches à deux ailes de Geoffroy et de Réaumur, ont en réalité quatre ailes, suivant le plan général de la composition des insectes; mais la paire inférieure a perdu sa forme habituelle, ayant pris la figure de boutons portés sur de courtes tiges. Ces *balanciers*, comme on les appelle, sont nécessaires au vol rapide des diptères, pendant lequel ils sont en mouvement vibratoire précipité. Les volucelles doivent le nom que leur a donné Geoffroy, le vieil historien des insectes des environs de Paris, à leur vol plein d'élégance, de légéreté et de vitesse (*volucer*). On voit ces mouches, par les beaux jours de l'été et de l'automne, s'ébattre au soleil dans les allées des bois, le long des haies, dans les jardins au milieu de la campagne. Elles sucent avec plaisir le nectar des fleurs, principalement de celles du lierre, de la ronce et de toutes les fleurs en ombelles et en capitules. Souvent elles se tiennent en l'air, à la façon de l'épervier au-dessus de l'alouette blottie dans un sillon, paraissant immobiles, mais les ailes agitées de vibrations sur place, calculées exactement de manière à contrebalancer l'action de la pesanteur; on voit les ailes comme élargies dans un rayon de soleil, par le même fait de persistance de l'impression lumineuse sur la rétine que nous offre la grosse corde de la contrebasse vibrant sous le coup d'archet. Tout à coup la mouche, par une brusque impulsion prépondérante, se jette à droite ou à gauche, en haut ou en bas.

Les volucelles ont, la plupart du moins, le corps couvert de poils colorés, d'une manière qui rappelle soit les guêpes, soit les bourdons; mais ici la ressemblance est bien moindre que pour les psithyres et les bourdons, car la forme et la taille sont très-notablement différentes; on serait porté à conclure que les yeux des insectes leur donnent des sensations plus nettes des couleurs que des contours des objets.

Les nids de la guêpe ordinaire (*Vespa communis*), qui sont édifiés sous terre, sont hantés par trois espèces de volucelles, qui sont les *Volucella zonaria* (n° 1), Poda, *inanis*, Linn. et *pellucens*, Linn. (n° 2). Les deux premières espèces rappellent par leurs couleurs les guêpes et les frelons, offrant l'abdomen d'un jaune roux avec des bandes transversales noires. Il y a trois anneaux noirs complets chez *Volucella zonaria*, et quatre chez *inanis*, qui est souvent plus petite.

La *V. zonaria* se rencontre aussi dans les nids de frelons, mais seulement quand ils sont dans des creux d'arbres, c'est-à-dire peu éloignés de la terre, en raison des mœurs des larves, comme nous allons l'expliquer. La *V. pellucens*, au contraire, n'a plus l'aspect vespiforme; son abdomen, plus renflé que chez les deux autres espèces, est blanc et transparent, comme une sorte de vessie, à sa région médiane, brun noirâtre à sa région antérieure et à son extrémité. Au contraire des adultes, les larves aveugles des *V. zonaria* et *pellucens* se ressemblent beaucoup et sont très-épineuses, hérissées de longues spinules, avec les stigmates ou orifices respiratoires postérieurs sessiles; la larve de *V. inanis*, très-agile et parcou-

rant le guêpier en tous sens, n'a que des épines à peine apparentes et offre les stigmates postérieurs au bout d'un tube chitineux allongé.

Réaumur avait, le premier, été frappé de la ressemblance d'aspect de certaines volucelles avec les guêpes et les frelons, sans toutefois en soupçonner l'usage biologique, et il confondit les vers éclos des œufs qu'avait pondus une *V. zonaria* captive, avec d'autres vers qu'il trouva dans des nids de bourdons, et qui étaient les larves d'une autre espèce de volucelle (*V. bombylans*) (n° 3).

Les mœurs des volucelles sont maintenant bien connues, grâce à un important travail publié en ce moment par M. J. Künckel[1]. Ce mémoire, consacré principalement aux études anatomiques des divers états de ces insectes, est accompagné de planches magnifiques, qui en font un des plus beaux spécimens de l'iconographie française.

Les volucelles femelles guettent pendant des journées entières, blotties dans l'herbe, l'entrée des guêpiers. La sentinelle furieuse fond sur la mouche dès qu'elle arrive près de l'orifice ; la volucelle s'envole sur les fleurs voisines, pour y manger un peu de miel ou de pollen, et retourne bientôt à son embuscade. C'est probablement lors du sommeil des guêpes qu'elles pénètrent le plus aisément.

Elles pondent leurs œufs sur les enveloppes de carton du guêpier, et les petites larves se glissent à l'intérieur.

On voit bientôt de gros vers grisâtres, aveugles, ramper entre les cellules du couvain ; leur tête brise les opercules, et ils dévorent les nymphes dans leur coque soyeuse. Ces larves ont sous le corps des séries paires de disques ovales ; ce sont des pattes membraneuses à couronne de crochets, analogues à ces pattes abdominales des chenilles qui ont disparu chez le papillon. Si les guêpes rencontrent ces larves, aussitôt celles-ci rentrent la tête, contractent leurs anneaux et offrent partout une peau épaisse, pleine de plis et d'épines, à l'abri de l'aiguillon et des mandibules.

A l'entrée de l'hiver, les larves de volucelles s'enfonçent en terre, et y passent la mauvaise saison dans l'engourdissement. Elles remontent au printemps, et, dans leur peau durcie (selon le mode le plus habituel aux diptères), deviennent des pupes immobiles, couvertes d'épines, cachées entre des mottes de terre. Les adultes éclosent d'avril à juillet, toujours les mâles d'abord, et provenant des nymphes ou pupes qui ont la plus longue durée d'évolution.

Ces nymphes sont d'une conformation très-remarquable, ainsi que dans plusieurs genres des syrphides. Le dos de leur prothorax porte, chacune insérée sur un disque, deux cornes brunes, chitineuses, percées d'un grand nombre de petits trous Ce sont les stigmates du prothorax hypertrophiés.

Il y a aux Moluques et à la Nouvelle Guinée des mouches étranges, dont les adultes ont conservé ces singuliers appendices respiratoires de la nymphe, et semblent porter des bois de cerf ou d'élan. On voit repliées au-dessous des nymphes de volucelles, les rudiments des ailes, des antennes, des pattes, des pièces buccales et des anneaux de l'abdomen.

Lorsque l'adulte éclôt, son front, dilaté en ampoule, pousse la partie antérieure de la pupe. Un bruit sec, léger se fait entendre, la pièce qui correspond à la tête et à l'avant du dos est projetée, souvent à plusieurs centimètres, la mouche sort de la vieille peau. Ce mécanisme, très-bien décrit par Réaumur, est propre à beaucoup de diptères.

Il existe trois autres espèces de volucelles destinées à porter la mort dans les nids de bourdons. (Notre figure représente des volucelles des deux genres d'hyménoptères sociaux, les *V. zonaria, pellucens* et *bombylans*, n°s 1, 2 et 3).

Si, vers le milieu de l'été, on soulève avec soin le toit de mousse qui recouvre l'habitation du bourdon des mousses (*Bombus muscorum*), si on déchire l'enveloppe de cire qui protège les retraites des bourdons des pierres (*Bombus lapidarius*), au milieu des coques soyeuses renfermant les nymphes, entre les cellules ouvertes gorgées de miel, entre les outres remplies de pollen, on voit circuler de grosses larves blanches, ressemblant aux hôtes des guêpiers par la forme générale et la disposition des épines. Elles en ont aussi la voracité, car elles ravagent sans merci le couvain des bourdons, qui, pourvus d'armes redoutables, ne songent cependant pas à se défendre. Les larves de psithyres, introduites frauduleusement à la table des enfants de la maison, doivent partager aussi leur destinée.

Dès les premiers jours de l'automne, les larves des volucelles se cachent en terre, pour apparaître à la surface en avril et en mai, près de leur nymphose. Des vieux nids des bourdons on voit sortir des volucelles, qui ont hiverné dans la terre en dessous.

Les volucelles des bourdons sont *V. bombylans*, Linn., à corps noir, à abdomen terminé par une touffe de poils roux, ressemblant à *Bombus lapidarius*; *Volucella mystacea*, Linn. ou *plumata*, de Géer, qui, par les poils blancs revêtant les côtés du thorax, du premier anneau de l'abdomen et l'écusson, par les poils blancs implantés sur les derniers anneaux de l'abdomen, a le déguisement du *B. muscorum*, Linn. et surtout du *B. hortorum*, Linn.; enfin *V. hœmorrhoidalis*, de Herstedt, espèce intermédiaire entre les deux précédentes, au thorax garni de poils jaunes, à l'abdomen terminé par des poils roux, qui porte la livrée du bourdon des prés (*B. pratorum*, Linn.) ou des mâles du *B. lapidarius*.

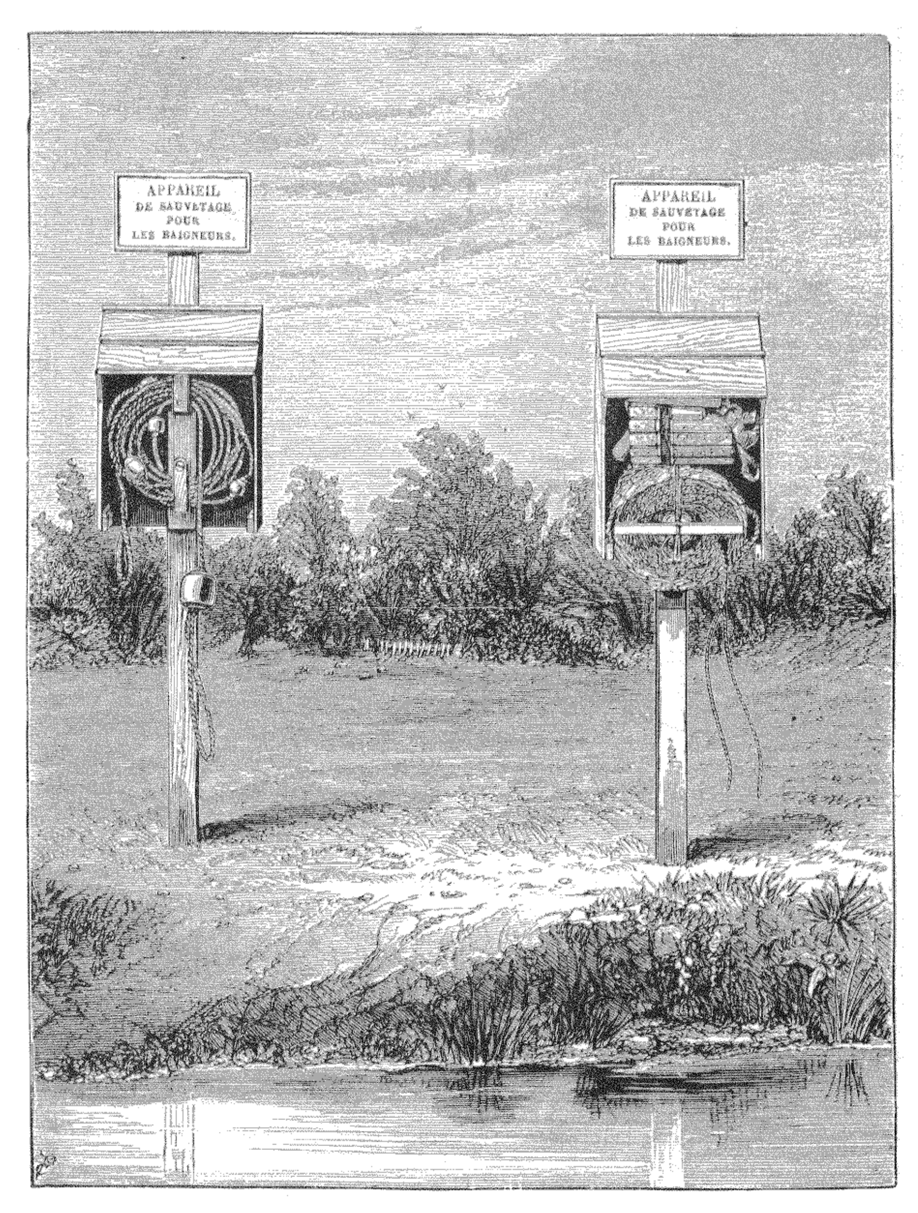
Les trois espèces paraissent pondre dans les nids de toutes les espèces de bourdons. Tandis que la *V. inanis*, des nids de guêpes, éclôt en juillet, août, septembre, époque où pullule la population des guêpiers, la *V. bombylans* est printannière comme les bourdons et brise ses pupes dès la fin d'avril, en mai et en juin. Les volucelles des bourdons, comme celles des

[1] J. Künckel. — *Recherches sur l'organisation et le développement des insectes diptères du genre Volucelle.* Paris, G. Masson, 1875.

guêpes, nous offrent les mâles éclosant plus tôt que les femelles et ayant une période nymphale plus longue.

Il existe une dernière espèce de volucelle (en se restreignant aux espèces parisiennes) ; c'est la *V. inflata*, Fabricius, ressemblant par son gros abdomen translucide à la *V. pellucens*, mais ayant le second anneau de l'abdomen d'un jaune citron et non blanc. M. J. Künckel soupçonne qu'elle vit probablement dans les nids de bourdons, de même qu'il a constaté que *V. Pellucens*, également sans analogie de vêtement, habite les guêpiers.

Les bourdons et les guêpes auraient ainsi des ennemis dont le plus grand nombre emploie la ruse du travestissement, tandis que d'autres la dédaignent.



Appareils Harland pour le sauvetage des baigneurs et des canotiers.

Nous devons ranger au nombre des insectes utiles et qu'il ne faut pas détruire, les volucelles des guêpes, qui tendent à diminuer le nombre d'insectes très-nuisibles ; les autres nous sont indifférentes, comme les bourdons dont elles envahissent les demeures et restreignent la population.

MAURICE GIRARD.

APPAREILS DE SAUVETAGE

POUR LES BAIGNEURS.

Un grand nombre des accidents dont les baigneurs et les canotiers sont victimes tous les ans, pourraient certainement être évités, si l'on prenait certaines précautions que recommande la prudence. Aussi doit-on réserver un bon accueil à tout projet

qui a pour but de diminuer le nombre de ces sinistres de la saison d'été. M. S. Harland, après avoir étudié les moyens de sauvetage les plus prompts et les plus efficaces, propose d'établir sur les rives des cours d'eau les plus fréquentés, des appareils semblables à ceux que représente notre gravure. Le premier appareil consiste simplement en cinquante mètres d'un cordage goudronné, garni de flotteurs en liége, et enroulé à un poteau. Si quelqu'un est en danger dans la rivière, un passant pourra facilement lui porter secours en lançant la corde au naufragé. Ce système qui comprend un poteau, un tableau d'avis, une boîte destinée à garantir le cordage de la pluie, peut être installé et gréé par le premier menuisier venu. La dépense n'excède pas quatre-vingts francs ; elle serait facilement fournie par la générosité privée, par une souscription, ou par l'initiative des autorités locales. En hiver le système peut-être enlevé et abrité, ou bien laissé en place dans le cas où il y aurait des patineurs.

Pour des rivières très-larges, pour un service de côtes, M. Harland propose un système un peu plus compliqué qui est représenté à droite de notre gravure. Ce système se compose d'un ceinturon en liége, et de plusieurs centaines de mètres d'une forte corde, enroulée sur un tambour conique en bois, et placée dans un panier monté sur une pièce de bois en forme de coin ; ce cordage est fixé à un croc ou grappin qui doit le maintenir solidement sur la rive ou la plage, tandis qu'il est déroulé vers le large.

L. Lhéritier.

LES

MOUVEMENTS PROPRES DES ÉTOILES

Pendant des siècles les étoiles ont été regardées comme fixes. Les observateurs anciens, qui croyaient réel le mouvement diurne du ciel, avaient imaginé une sphère solide au firmament, dans laquelle les étoiles étaient incrustées comme des pierres précieuses, et ils expliquaient de cette manière l'invariabilité des distances que ces astres conservaient entre eux. Dans ce premier âge de l'astronomie, les positions des étoiles étaient obtenues par une série de triangles, qui les reliaient les unes aux autres ; mais, plus tard, on a cherché à déterminer leurs positions en les comparant avec certains grands cercles de la sphère.

Ce système de coordonnées est extrêmement simple. Pour l'appliquer le plus avantageusement, il faut posséder une bonne lunette dont l'axe optique décrive un plan vertical passant par le pôle. On sait qu'alors la déclinaison d'une étoile se déduit simplement de sa hauteur au-dessus de l'horizon, en retranchant de celle-ci un arc constant qui ne change pas d'une étoile à l'autre, et que l'intervalle des temps de passage de deux étoiles par ce plan qu'on nomme le *méridien*, est précisément égal à la différence des ascensions droites des deux étoiles.

Malheureusement, de si grands avantages sont balancés par quelques inconvénients. Le plan de l'équateur n'est pas immobile dans l'espace, il est soumis à des déplacements causés par le défaut de sphéricité de notre globe. L'attraction du Soleil, de la Lune et des planètes produit un balancement de l'axe terrestre qui se traduit pour l'équateur en une variation de son inclinaison sur l'écliptique et un déplacement de la ligne des nœuds (intersection de l'équateur et de l'écliptique). Les lois de ces déplacements ont été l'un des principaux objets des recherches des astronomes de ce siècle, et les formules qui les font connaître sont aujourd'hui bien établies ; les différentes constantes, qui entrent dans ces formules et que l'on a dû déterminer par l'observation des étoiles, sont même connues avec une précision très-grande.

Ainsi, dans l'état actuel de l'astronomie stellaire, on sait déterminer fort exactement les divers déplacements apparents que subit une étoile, par les différentes causes qui suivent :

La rotation diurne de la terre autour de son axe ;

Les mouvements oscillatoires de l'équateur terrestre dans l'espace (*précession et nutation*) ;

L'influence de l'atmosphère sur la marche des rayons lumineux, qui nous viennent des étoiles (réfraction) ;

Et, enfin, le déplacement apparent que subit la direction de ces rayons lumineux, par suite de la vitesse de la lumière combinée avec le mouvement de la Terre (aberration).

Quand la position d'une étoile a été corrigée de tous ces déplacements purement apparents, et que l'on compare cette position avec une autre observation de la même étoile, faite longtemps avant, un siècle, par exemple, également corrigée et rapportée aux mêmes cercles de la sphère, il n'est pas encore permis de dire que le déplacement constaté est effectivement un mouvement réel de l'étoile. Il existe encore deux déplacements apparents, dont il n'a pas été tenu compte et qui dépendent du mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil et de la progression de tout le système solaire dans l'espace. Le premier de ces déplacements est excessivement petit ; les quelques mesures qui ont été prises par de bons observateurs, sur des étoiles choisies à cause de leur grand éclat ou de leur déplacement rapide, semblent indiquer que la *parallaxe annuelle* n'atteint pas une seconde d'arc dans les circonstances les plus favorables ; comme d'ailleurs le déplacement qui en résulte est périodique, il est permis de le regarder comme provisoirement négligeable dans les recherches du mouvement propre des étoiles. Il n'en est pas de même de la seconde cause d'erreur : la progression du Soleil dans l'espace produit un déplacement des étoiles, qui s'accroît chaque année ; ce mouvement séculaire se combine avec le mouvement propre de l'étoile, et c'est aux observations, discutées par une analyse rigoureuse, à faire connaître la part qui revient à chacun d'eux.

Si l'on fait attention en outre que les positions données dans les divers catalogues d'étoiles ne sont pas rigoureusement exactes, mais qu'elles sont entachées ordinairement : 1° D'erreurs systématiques, qui embrassent l'ensemble des observations et qui dépendent de la bonté plus ou moins grande de l'instrument employé et de la méthode de calcul qui a été adopté ; et 2° d'erreurs accidentelles, qui sont d'autant plus fortes que les instruments sont moins bons et que les observateurs sont moins exercés et moins soigneux ; on en conclura, avec Ernest Quételet, qu'avant de pouvoir attribuer avec certitude un déplacement propre à une étoile, il faut se livrer à un examen minutieux de toutes les déterminations de position que l'on en possède.

Les premiers mouvements propres ont été découverts, il y a moins de deux siècles, par Halley. Depuis lors on doit citer parmi les astronomes qui ont le plus cultivé cette branche de l'astronomie : Mayer, Piazzi, Bessel, Struve, Herschel, Rümker, Johnson, Baily, Mædler, Quételet, Argelander, Main et Stone.

L'étude des mouvements propres des étoiles se rattache d'une manière intime, dans l'histoire des sciences astronomiques, aux progrès des instruments et des méthodes d'observation. Cette étude ne pouvait d'ailleurs être tentée avec fruit que depuis l'époque où l'on appliqua les lunettes aux instruments destinés à mesurer les angles; pas décisif, qu'il fallait franchir, avant de pouvoir faire succéder la précision d'une seconde, ou même d'une fraction de seconde d'arc, à la précision d'une minute, qu'au prix des plus grands efforts, Tycho avait su, le premier, donner à ses observations. Sans cet immense progrès, nous n'aurions, aujourd'hui encore, qu'un moyen de trancher la question des mouvements propres : ce serait de comparer entre elles des observations séparées par une longue série de siècles. Telle fut, en effet, la marche suivie par Halley en 1717. Il rapprocha les positions modernes des positions du catalogue d'Hipparque, et par les différences qu'il trouva de cette manière, il se crut fondé à attribuer des mouvements propres à trois étoiles principales, Sirius, Arcturus et Aldebaran. L'intervalle de temps compris entre ces observations était de 1844 ans. Mais, plus tard, la précision des travaux de Rœmer et la haute idée qu'on s'était faite de la valeur des ascensions droites conservées dans le *Tridum* de l'astronome danois déterminèrent successivement Tobie Mayer en 1756, Maskelyne en 1770 et Piazzi en 1800, à se contenter du faible intervalle compris entre leur époque et celle de Rœmer, et à comparer leurs observations aux siennes. C'est ainsi que le phénomène des mouvements propres des étoiles a pu être reconnu, dans sa généralité, dès le milieu du dernier siècle. Mais les premières déterminations numériquement exactes datent seulement de 1783, et sont dues à W. Herschel, qui prit pour base les observations de Flamsteed ; elles sont dues surtout aux admirables travaux de Bessel et d'Argelander, qui ont comparé leurs propres catalogues avec les positions observées par Bradley, vers 1755.

Cette découverte des mouvements propres des étoiles est de la plus haute importance pour l'astronomie physique ; elle a fait connaître le mouvement qui emporte notre système solaire à travers les espaces célestes, et même la direction dans laquelle cette translation s'accomplit. Jamais nous n'aurions rien su d'un tel phénomène, si le mouvement progressif des étoiles avait échappé à nos mesures par sa petitesse même. Il y a plus : les efforts inouïs qui ont été tentés pour déterminer ce mouvement en grandeur et en direction, pour mesurer la *parallaxe* des étoiles ou leurs distances, ont eu cette conséquence immédiate de porter l'art d'observer au plus haut degré de perfection, et de l'y maintenir, surtout depuis 1830, soit par les progrès incessamment stimulés des appareils micrométriques, soit par l'emploi de plus en plus intelligent des grands cercles méridiens, des grands héliomètres et des grandes lunettes montées parallatiquement.

Ce ne sont point les étoiles les plus brillantes qui possèdent les plus forts mouvements ; ce sont des étoiles de 5e, de 6e et même de 7e grandeur. Voici les plus remarquables sous ce rapport : Arcturus, 1re gr., mouvement propre = 2″,25 ; α du Centaure, 1re gr., 3″,58 ; μ de Cassiopée, 6e gr., 3″,74 ; l'étoile double δ de l'Eridan, 5 — 4e gr., 4″,08 ; l'étoile double 61 du Cygne ς — 6e gr. 5″,123 (son mouvement a été reconnu par Bessel, en 1812, sur les observations de Bradley, comparées avec celles de Piazzi) ; une étoile située sur la limite qui sépare les Chiens de Chasse de la Grande-Ourse, et portant le n° 1830 dans le catalogue des étoiles circompolaires de Groombridge, 7e gr., 6″,974, d'après Argelander ; ϵ de l'Indien, 7″,74, d'après d'Arrest ; 2156 de la Poupe du Navire, 6e gr. 7″,871. Le mouvement propre d'Arcturus est considérable par rapport aux mouvements propres d'autres étoiles très-brillantes ; car celui d'Aldébaran n'est que de 0″,185 (Mœdler, Centralsonne, p. 11), et celui de Véga de 0″,400. Parmi les étoiles de première grandeur, α du Centaure fait une très-remarquable exception. Opposons à ces résultats exceptionnels une donnée plus générale, en prenant la moyenne arithmétique des mouvements propres stellaires, pour toutes les régions du ciel où ces mouvements sont actuellement bien constatés ; Mœdler n'a trouvé que 0″,102.

CAMILLE FLAMMARION.

— La suite prochainement. —

LES INSTRUMENTS

D'OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

(Suite. — Voy. p. 145.)

TEMPÉRATURE. — THERMOMÉTRIE.

Les thermomètres à mercure, bien calibrés, bien vérifiés, destinés aux observations de température de

l'air, doivent être protégés d'un abri qui les tient toujours à l'ombre, si l'on veut qu'ils puissent fournir des résultats exacts.

Les figures 1 et 2 représentent un appareil très-fréquemment usité à cet effet.

Il se compose d'un double toit, formé de deux

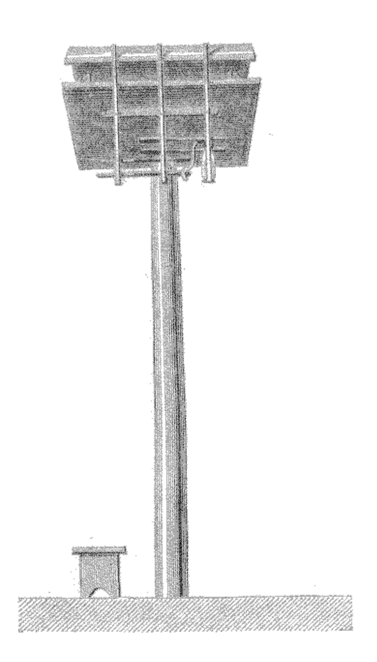


Fig. 1. — Abri pour l'installation des thermomètres.

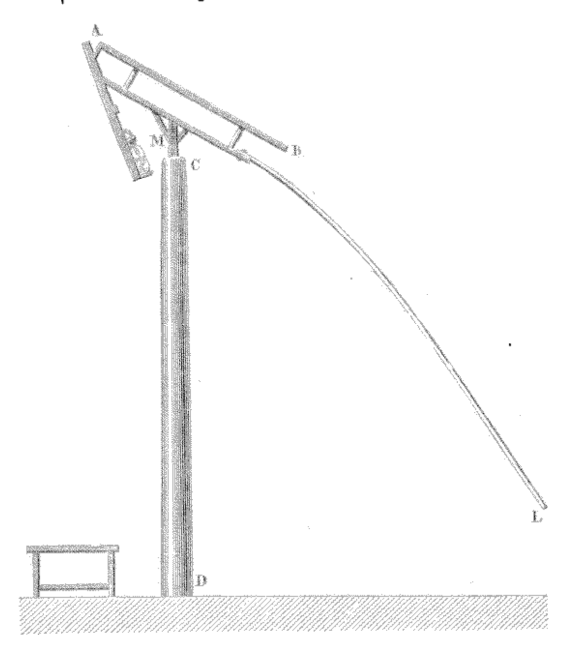


Fig. 2. — Même appareil, vu de profil.

feuilles de tôle plombée, séparées entre elles par un espace de 0m,10 environ, où l'air circule librement. Ce toit est incliné, et sur une de ses faces il soutient trois montants de bois, qui servent de support aux thermomètres. Le système tourne sur un axe M, fixé à la partie supérieure d'un poteau CD ayant une hauteur de 2 mètres environ. La rotation se fait à la main aux différentes heures du jour, à l'aide d'une latte de bois L qui sert en même temps de contrefiche pour consolider l'appareil et le rendre immobile pendant les grands vents.

Cet abri doit être placé sur le gazon ; il comprend quatre thermomètres : 1° thermomètre à mercure, à boule sèche ; 2° thermomètre à boule mouillée, dont le réservoir est entouré d'une mousseline sans cesse humectée d'eau à l'aide d'une mèche, plongeant dans une petite fiole remplie de ce liquide; 3° thermomètre à minima, donnant au matin la plus basse température de la nuit; 4° thermomètre à maximum. Ces thermomètres sont ordinairement divisés en demis ou en cinquièmes de degré.

Fig. 3. — Cage anglaise servant d'abri aux thermomètres.

A l'Observatoire de Montsouris, le toit employé est immobile; incliné, tourné vers le sud, il protége toujours du soleil les thermomètres qui y sont abrités, et que l'on lit en montant les quelques marches d'un escalier.

En Angleterre, l'abri employé, dans la plupart des observatoires, pour les observations thermométriques, est d'une forme spéciale; il se compose d'une cage de bois, fermée sur le devant par trois volets et par une planche de bois à la partie postérieure (fig. 3).

Cette cage, dans le bas, n'a pas de fond. A sa par-

tie supérieure elle est surmontée d'un double toit de tôle plombée qui permet la libre circulation de l'air. La cage est fixée contre un poteau ou contre un mur, tournés vers le nord. Les thermomètres sont soutenus horizontalement par des cordelettes, tendues verticalement entre deux fils de fer, comme on le voit dans notre gravure où l'appareil est représenté la porte ouverte. Les observations des thermomètres à l'abri doivent être complétées par celles des thermomètres de radiation, exposés aux rayons solaires.

Ces instruments sont formés : 1° d'un thermomètre à boule nue, que l'on compare au thermomètre semblable à l'ombre; 2° d'un thermomètre à boule noircie, fixé dans un ballon de verre de 0m,10 de diamètre environ, rempli d'air, ou dans lequel on a fait le vide; 3° d'un thermomètre nu fixé dans un ballon semblable. Ils sont placés horizontalement sur des fourches de bois B, C, D adaptées à des fils de fer M, N que tendent deux montants de fer S, T (fig. 4).

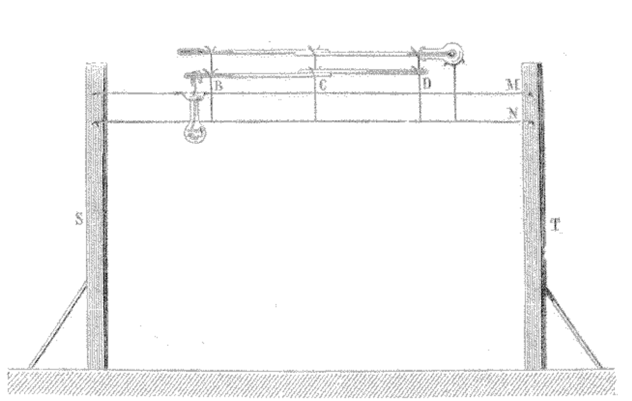


Fig. 4. — Disposition des thermomètres de radiation.

Si l'on veut compléter les observations des températures de l'air ambiant par celles des températures du sol, à différentes profondeurs, il faudra pour ce dernier objet recourir au thermomètre électrique de M. Becquerel, dont on trouve la description dans tous les traités de physique, ou à l'appareil imaginé par M. Hervé Mangon.

Cet appareil se compose d'un petit réservoir métallique A, rempli d'air et terminé à sa partie supérieure par un tube de cuivre très-mince et d'une longueur considérable qui peut devenir pour ainsi dire illimitée. Ce réservoir est placé au point dont on veut avoir la température; il est enfoui par exemple à 1 mètre dans la terre si l'on veut étudier la chaleur du sol. Le tube de cuivre qui le surmonte aboutit au dehors, jusque dans le cabinet de l'observateur, et

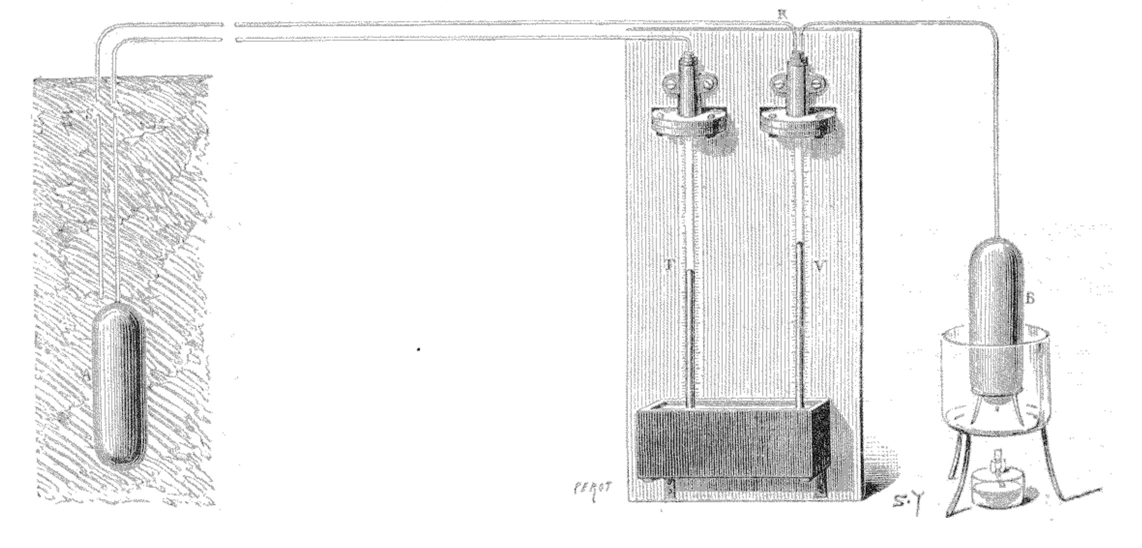


Fig. 5. — Appareil de M. Hervé Mangon pour mesurer la température de lieux inaccessibles.

s'adapte à l'extrémité d'une des branches de verre d'un tube en U, contenant du mercure. L'autre branche du tube en U reçoit un tube métallique mince semblable au premier, ayant même longueur, et dont l'extrémité fermée a été placée à côté du réservoir enfoui dans le sol.

Si la température du réservoir enfoui dans le sol varie, elle se traduira par des dilatations ou des contractions du volume d'air qu'il contient, et le mercure du tube en U indiquera par ses mouvements la valeur de ces variations qui correspondent à celles des températures. Cet appareil, bien gradué par des expériences préliminaires, donne des résultats très-précis.

On peut modifier sa disposition de la façon suivante : le réservoir A (fig. 5) est en communication par le tube de cuivre qui le surmonte non plus avec un tube en U, mais avec un tube droit de verre T

de 0^m,40 de hauteur environ et placé sur une cuve à mercure.

Un deuxième réservoir B plongé dans un bain d'eau est situé dans le cabinet de l'opérateur, et communique à un tube V tout à fait semblable au tube T et retourné comme lui dans la cuve à mercure; ce tube contient aussi une certaine quantité de mercure.

La partie supérieure du tube V est mise en outre en relation avec un tube RS placé à côté du tube de communication du réservoir qui doit donner la température du sol.

Le mercure du tube T va osciller suivant les variations de la pression atmosphérique et de la température du réservoir A. Quand il sera stationnaire, on fera varier la température du réservoir B, en chauffant ou en refroidissant artificiellement le bain où il est plongé, afin de ramener, par tâtonnement, le niveau du mercure dans le tube V à la hauteur de celui du tube T. Dans ces conditions, le réservoir B sera plongé dans un milieu, ayant même température que celui où est placé le réservoir A. Il suffira de prendre la température de ce milieu, c'est-à-dire de l'eau du bain-marie, à l'aide d'un thermomètre, et l'on aura ainsi la température du sol à l'endroit où est enfoui le premier réservoir A.

Nous représentons ci-dessus (fig. 5) l'aspect d'un réservoir à air, et celui de la planchette où sont fixés les deux tubes à mercure, servant à donner les températures de lieux inaccessibles.

Cette disposition permet d'obtenir des instruments dont les divisions sont aussi grandes qu'on le désire selon le degré de sensibilité à obtenir. Tous les instruments à air doivent contenir des gaz parfaitement secs. Si le réservoir et le tube sont en argent on peut employer l'air; s'ils sont en cuivre, il faut recourir à l'azote. Les appareils que nous venons de décrire s'emploient aussi pour mesurer les températures de l'air, au sommet d'un arbre, ou dans tout autre lieu inaccessible.

GASTON TISSANDIER.

— La suite prochainement. —

LES

MAMMIFÈRES DU THIBET ORIENTAL

(Suite. — Voy. p. 2 et 65.)

Après avoir parlé des quadrumanes et des carnassiers qui se rencontrent dans le Thibet oriental, il faudrait, pour donner une idée complète de la faune de cette région, passer successivement en revue toutes les espèces décrites et figurées par M. A. Milne-Edwards dans ses *Recherches pour servir à l'histoire des Mammifères;* malheureusement, en raison du peu d'espace dont nous pouvons disposer, nous devons nous contenter de signaler dans chaque groupe les formes les plus remarquables, et de renvoyer, pour plus de détails, nos lecteurs au magnifique ouvrage auquel nous faisions tout à l'heure allusion, en les engageant aussi à aller voir dans les galeries du Muséum ces animaux si curieux, découverts par M. l'abbé David dans les parties les plus inaccessibles de la principauté de Moupin.

Les Chauves-souris sont représentées par un Rhinolophe de la taille du grand Fer-à-cheval, deux espèces de Murines et un Vespertilion; les Insectivores par plusieurs espèces de Musaraignes, les unes terrestres, les autres aquatiques, telles que le *Sorex subcylindricus*, le *Sorex acuticauda*, de la grosseur de la Musaraigne carrelet, la *Crocidura attenuata*, ressemblant à la Musaraigne musette, mais ayant le pelage d'une teinte différente, et l'*Anourosorex squamipes* qui constitue le type d'un genre nouveau remarquable par ses formes et sa coloration. En effet, dans cet animal, qui vit dans des terriers et qui paraît fort commun dans les plaines et sur les montagnes du Sétchuan et du Thibet, la queue est courte, grêle, terminée brusquement par une partie arrondie et revêtue, dans le reste de son étendue, de petites écailles entre lesquelles surgissent des poils peu nombreux; le pelage, très-fourni et très-soyeux, est d'un gris uniforme tirant légèrement sur le brun verdâtre, et prend, quand il est mouillé, des reflets chatoyants. Toujours dans la même famille, mais dans un groupe différent, parmi les espèces aquatiques, se place une autre Musaraigne, dont M. A. Milne-Edwards a fait le type du genre *Nectogale*. C'est le *Nectogale elegans*, qui offre certains caractères des Desmans, et qui passe sa vie dans les torrents qui roulent du haut des montagnes de la principauté de Moupin; il est fort répandu, néanmoins ce n'est pas sans peine que M. l'abbé David est parvenu à se procurer quelques-uns de ces animaux, car pour les atteindre au fond de leurs retraites, il lui a fallu toujours mettre à sec le lit du ruisseau. Les Nectogales nagent avec une grande facilité, et se nourrissent principalement de petits poissons; ils ont la taille de notre Lérot, les pattes courtes, le corps robuste et trapu, la tête grosse, le nez légèrement aplati, les moustaches assez roides et de couleur blanche à la base, les yeux très-petits, les oreilles dépourvues de conque auditive et ouvertes à fleur de peau. La queue est forte, plus longue que le corps, un peu aplatie à l'extrémité, et peut servir de rame puissante, grâce à la disposition particulière des poils qui la couvrent; les pieds ressemblent à ceux des Desmans et sont largement palmés, les doigts offrent en outre sur leur face inférieure des scutelles ou même de petites ventouses. La fourrure est formée par deux sortes de poils, les uns très-fins, et constituant une sorte de duvet d'un gris clair, les autres plus grossiers, plus clair-semés, et nuancés de gris et de blanc. Quand l'animal est mouillé, son pelage prend une teinte métallique et présente des reflets irisés fort remarquables.

L'*Urospilus soricipes*, que M. A. Milne-Edwards rapproche des *Urotrichius* du Japon, intermédiaires

eux-mêmes entre les Taupes et les Musaraignes, est également une faune nouvelle pour la science. C'est un petit animal de 12 centimètres de long, aux teintes foncées, au museau prolongé en forme de trompe bien au-delà des incisives antérieures, à la queue longue, revêtue d'anneaux écailleux entre lesquels sont implantés des poils dirigés d'avant en arrière, qui se réunissent en un pinceau vers l'extrémité; aux pattes antérieures conformées comme celles des Musaraignes, et non pas modifiées comme celles des Taupes en des pelles destinées à fouir la terre.

Les *Scaptonyx* (*S. fuscicaudatus*) que M. David a découverts sur les confins du Kokonoor et de la province de Sétchuan, n'ont pas le museau prolongé comme les *Urospilus*, et rappellent davantage les Taupes par la conformation de leurs dents et par leur pelage soyeux, fourni, d'un noir bleuâtre à peine nuancé de brun. Dans la même région vivent du reste de véritables Taupes, qui diffèrent de celles d'Europe par plusieurs caractères, et entre autres par leur taille un peu plus faible, leurs moustaches plus fournies, les teintes plus grises de leur pelage.

Parmi les Rongeurs, des Campagnols (*Arvicola melanogaster*) sont assez répandus dans les montagnes du Moupin et du Sétchuan occidental; ils ont le dos d'un noir bleuâtre, le ventre d'un gris noirâtre et se rapprochent beaucoup de ceux qui vivent sur le Fusi-Yama, l'une des plus hautes montagnes du Japon. Les Rats sont représentés par plusieurs espèces : le *Mus confucianus*, un peu plus petit que notre Rat ordinaire, ou *Mus Rattus*, fréquente les maisons pendant l'hiver; il a le dessus du corps d'un brun nuancé de noir et de jaune, et les parties inférieures d'un blanc pur, et il diffère considérablement du Rat des bois, trouvé dans la région du fleuve Amour par le voyageur Radde; le *Mus flavipectus*, le *Mus griseipectus*, le *Mus Ouang-Thomæ*, le *Mus Chevrieri* s'éloignent du précédent par leurs dimensions et par la distribution de leurs couleurs; enfin le *Mus pygmaeus* est, comme l'indique son nom, une souris de petite taille, ayant la tête courte, les oreilles peu développées, et ressemblant un peu à certains Rongeurs de la Russie méridionale.

Le *Rhizomys vestitus* appartient à un genre assez mal connu, que M. Gray plaçait dans le voisinage des *Spalax* ou *Rats-Taupes*; il vit dans les montagnes, sur les confins du Kokonoor; c'est un animal d'assez grande taille, qui mesure plus de 40 centimètres du museau à l'extrémité de la queue, et qui pèse parfois jusqu'à 5 livres. Les habitants du pays sont très-friands de sa chair et lui font une chasse active, principalement en automne, époque à laquelle il est le plus gros. Ce Rhizomys du Thibet, comme ses congénères du Népaul et de la péninsule malaise, se nourrit presque exclusivement de racines de bambous; il a le corps massif, les pattes courtes, la tête élargie fortement au niveau des tempes, et terminée par un museau pointu; les oreilles petites et presque entièrement cachées sous les poils de la tête, le pelage soyeux, fourni comme celui de la Taupe, et d'un brun éclatant.

Les *Pteromys*, ces Écureuils si remarquables par le développement de la peau des flancs, qui s'étend comme un parachute de chaque côté du corps, en s'attachant d'une part aux membres antérieurs, de l'autre aux membres postérieurs, comptent dans le Thibet oriental une grande espèce dont la tête est presque entièrement blanche (au moins en hiver), et dont le dos, les épaules, les flancs, les pattes et la queue sont colorés en roux plus ou moins vif, la poitrine et le cou présentant des taches d'un blanc pur. Cette espèce, que M. A. Milne-Edwards a nommée *Pteromys alborufus*, paraît assez rare dans les montagnes de la principauté de Moupin, car en huit mois, M. David n'a pu s'en procurer qu'un seul exemplaire. Parmi les Écureuils proprement dits, nous citerons encore le *Sciurus Pernyi*, qui rappelle par la teinte de son dos certaines espèces de l'Inde, de Siam et de la Cochinchine, mais qui se distingue par la coloration brune tiquetée de noir de son museau et du dessus de sa tête, par les cercles bruns qui entourent ses yeux, par ses oreilles arrondies et dépourvues de pinceaux, et par la nuance blanchâtre des parties inférieures de son corps. Une autre espèce offre des teintes légèrement différentes, et a la tête plus massive. Notre Écureuil commun, qui a été signalé par Hodgson dans l'Himalaya, et que M. David a pu voir aux environs de Pékin, n'existe probablement pas dans le Thibet oriental ni dans le Sétchuan. Dans cette région, il est remplacé par d'autres espèces, et notamment par une variété de cet Écureuil, à dos rayé, qui est assez commune au Bengale, dans l'Assam, dans le Népaul, dans l'Himalaya, à Formose, et que M. Gray a décrit sous le nom de *Sciurus Mac-Clellandi*. C'est toujours sur les grands conifères, qui croissent sur les montagnes à une altitude considérable, que se tiennent ces petits écureuils, faciles à distinguer de ceux de l'Inde par les bandes beaucoup plus marquées qui s'étendent sur la région dorsale.

Les hautes montagnes du Thibet nourrissent de grandes Marmottes (*Arctomys robustus*), comparables par la lourdeur de leurs formes et la puissance de leur appareil masticateur à celles qui vivent dans le Kamtschatka, et que Pallas avaient considérées primitivement comme une simple variété de l'*Arctomys bobac* de l'Europe occidentale. Ces Marmottes, découvertes par M. David sur les sommets du Yaotchy et de Poé-ma-lou, dans le voisinage des neiges éternelles, ont le pelage brun ou noirâtre, moucheté de noir sur la nuque, avec les épaules et la queue d'un noir presque uniforme, les pattes roussâtres et la gorge marron.

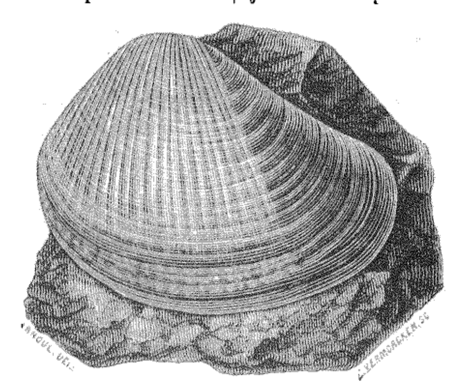
E. Oustalet.

— La suite prochainement. —



GÉOLOGIE DES ENVIRONS DE PARIS[1]

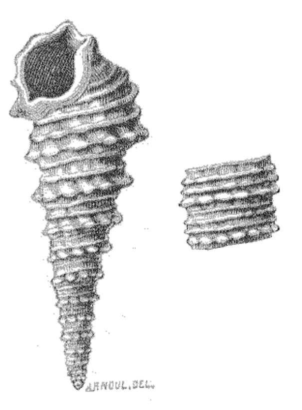
Les environs de Paris sont certainement une des régions les plus explorées et les plus admirées de la France. Au point de vue pittoresque, les paysagistes y trouvent des sites ravissants; et, au point de vue scientifique, les amateurs de collections y ont fait d'importantes trouvailles. Chaque année, une foule d'étudiants se donnent rendez-vous dans les carrières et dans les bois, et en rapportent : fossiles, échantillons de roches, insectes et plantes.



Pholadomya ludensis des marnes inférieures au gypse, recueillie à la butte d'Orgemont.

Or, les botanistes ont sous la main d'excellents livres pour les guider dans leurs recherches. Quant aux géologues, ils ne possédaient pour tout bien qu'un ouvrage d'un immense mérite, mais tellement vieilli qu'il en est passé à l'état de fossile; nous voulons parler de la *Description des environs de Paris*, par G. Cuvier et Alex. Brongniart.

A la jeunesse studieuse, un jeune professeur, M. Stanislas Meunier, notre collaborateur, vient d'offrir un autre Traité, renfermant des descriptions de coupes toutes fraîches que chacun peut aller visiter, indiquant les localités riches en tels ou tels fossiles, et présentant, en outre, les opinions diverses des géologues qui se sont occupés des environs de Paris. Rien n'a été négligé par l'auteur pour donner à son livre toute l'utilité désirable : ni courses, ni études dans les collections du Muséum dont il dispose en qualité d'aide naturaliste, ni recherches dans les nombreux Mémoires qu'il a consultés pour mettre le lecteur au courant de tout ce qui s'est dit d'important sur ce sujet. L'année dernière, c'était des environs de Paris qu'il entretenait les auditeurs de la chaire de géologie du Muséum, et c'était aux environs de Paris, c'est-à-dire à Beynes, à Montereau, à Auvers, à Etampes..... qu'il les menait.



Cerithium variabile de l'étage des lignites, recueilli à Auteuil.

Avant chaque leçon et chaque course, des échantillons étaient exposés à la porte de la galerie de minéralogie, et ce sont ces échantillons qui ont été reproduits en partie par un habile dessinateur, et dont on trouvera ici même quelques spécimens. Enfin, la leçon, et par conséquent le livre, s'enrichissaient de notes empruntées à Cuvier, Brongniart, Constant Prévost, et à MM. Hébert, Paul Gervais, Deshayes, etc.

Après une introduction dans laquelle il signale l'importance du bassin parisien, indique la constitution générale des environs de Paris, et donne la classification de leurs terrains, M. Stanislas Meunier jette un coup d'œil rapide sur les terrains relativement anciens traversés par des sondages profonds, tels que celui du puits de Grenelle, puis il aborde la *craie* dont les couches les plus anciennes (craie à *Micraster cor anguinum*) peuvent être étudiées avec beaucoup de profit à Beynes; dans nos environs immédiats, la craie à *Belemnitella mucronata*, représentée avec tous ses caractères à Meudon, à Bougival, à Port-Marly, etc.; enfin, le calcaire pisolithique, considéré longtemps comme tertiaire, et formant aujourd'hui le couronnement du terrain crétacé. Mais c'est aux terrains tertiaires qu'a été consacrée la plus grande place dans le livre, car ce sont les terrains parisiens par excellence.

Après avoir dit quelques mots de l'âge encore incertain de l'argile à silex, notre collaborateur passe en revue le terrain éocène, réparti par M. Paul Gervais en trois grandes divisions : l'orthrocène avec l'argile plastique, l'éocène avec le calcaire grossier, et le proïcène avec la formation si considérable du gypse; puis le terrain miocène avec les sables et les grès de Fontainebleau et le travertin supérieur; enfin, le terrain pliocène représenté exclusivement par les sables de Saint-Prest, regardés même comme quaternaires par quelques auteurs.

L'ouvrage s'avance et nous arrivons avec le diluvium à la description des couches quaternaires, couches particulièrement intéressantes pour nous, puisque nous y trouvons les vestiges de l'homme primitif et de son industrie, dont la présence du reste avait pu être constatée dès les sables de Saint-Prest.

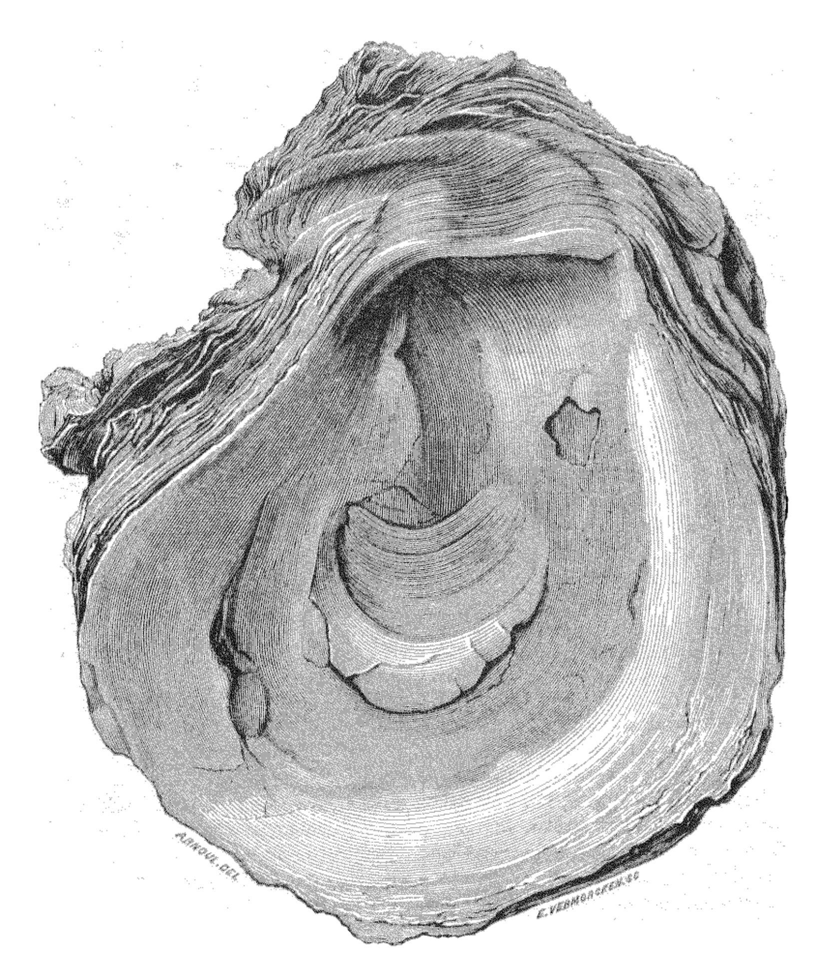
A propos du mécanisme en vertu duquel les vallées se sont creusées, l'auteur examine successivement les théories proposées, et après en avoir fait sentir l'insuffisance, montre comment on peut rendre compte des phénomènes par la considération des causes actuelles. Ajoutons que l'étude des causes actuelles constitue précisément le sujet du cours que M. Stanislas Meunier professe en ce moment même au Muséum.

[1] Un volume in-8° illustré, par M. STANISLAS MEUNIER. Paris, J.-B. Baillièr, 1875

Le livre est terminé par un chapitre consacré aux terrains actuels.

Un soin tout particulier a été apporté à la rédaction des tables. Mentionnons surtout la table alphabétique des localités citées dans l'ouvrage, avec laquelle on a fondu un index de toutes les localités riches en fossiles des environs de Paris. Rien de plus commode et de plus pratique que cet index qui renseigne immédiatement l'amateur sur les recherches à faire dans l'endroit où il se trouve.

Nous ne doutons pas que cet utile Traité en facilitant les études des jeunes savants ne leur inspire de plus en plus le goût des excursions, seul moyen d'avancer en géologie, science encore si jeune et déjà si féconde. Les excursions du Muséum très-fréquentes maintenant (il y en a eu onze cette année) ont montré du reste, que l'on peut compter, dès à présent, sur un grand nombre de chercheurs infatigables.



Ostræa longirostris des marnes à huîtres, formant le soubassement des sables de Fontainebleau, recueillie à Romainville.

Dr Z.

—◇—

CHRONIQUE

Les pigeons voyageurs en Allemagne. — Les journaux belges l'*Épervier* et *le Colombophile*, parlent des progrès considérables que les Allemands ont faits depuis trois ans dans l'organisation de la poste aérienne par pigeons. Partout dans leurs villes et leurs places de guerre, les Allemands ont aujourd'hui des colombiers pourvus de nombreux pigeons-voyageurs, qu'ils élèvent, et qu'ils exercent sans cesse. La Société colombophile la *Concordia* fondée à Cologne sous le patronage du prince Frédéric-Charles, est une des plus florissantes et quelques membres de cette Société ont pris pour mission de lancer les pigeons, qu'ils emportent successivement à des distances de plus en plus grandes. Les Colombophiles allemands, viennent entreprendre leurs expériences, jusqu'au centre de la France, jusqu'à Paris même. Des pigeons de la société *Concordia*, ont récemment été lancés à la gare du Nord à Paris, à Issoudun, à Orléans, à la Souterraine. La plupart des oiseaux messagers sont revenus à leurs colombiers respectifs situés à Cologne, à Mayence, et dans les principales villes des bords du Rhin.

La chimie organique à la Sorbonne. — Par décret en date du 1er août 1875, M. Würtz, membre de l'Institut, professeur à la Faculté de médecine de Paris, a été nommé professeur à la Faculté des sciences de Paris. Cette nomination ne manquera pas d'exercer une influence

importante sur l'enseignement de la chimie : il était regrettable que les doctrines de la nouvelle chimie organique, ne fussent pas exposées à la jeunesse et au public de la Sorbonne.

Nouvelle coupole tournante pour les observations astronomiques. — M. Ad. Gillon a exposé, au palais de l'Industrie, un appareil très-léger, très-transportable qui est digne d'être recommandé aux amateurs astronomes. La coupole est en fer avec revêtements en tôle galvanisée. Un faible effort suffit pour lui donner un mouvement de rotation, et pour ouvrir les panneaux, quand on procède aux observations. Le pied parallactique de M. Gillon, est également construit en fer, avec deux cercles en bronze divisés de 30′ en 30′, vis tangentes et manettes permettant d'imprimer à la lunette un mouvement très-doux et très-régulier.

Essais d'armes antiques au Musée de Saint-Germain. — Le 6 août dernier, MM. de Mortillet et A. Bertrand ont reçu les membres du Congrès international de géographie, et leur ont fait parcourir les galeries du Musée préhistorique de Saint-Germain. A trois heures et demi, on s'est rendu au champ de manœuvres de l'avenue des Loges, ponr assister aux essais des armes antiques, construits d'après les bas-reliefs de la colonne Trajane. Malgré la pluie torrentielle, les expériences ont parfaitement réussi entre les mains habiles de M. Abel Maître. On a surtout remarqué les essais de l'onagre qui a lancé à 300 mètres de distance des boulets de pierre de 600 grammes, atteignant le but formé d'une mince cloison de planches. Une grande baliste a lancé le trait terminé par une pointe de fer, à 300 mètres, et a percé de part en part la planche contre laquelle elle avait été jetée. Nous nous bornerons aujourd'hui à signaler ces curieux essais ; nous nous proposons d'y revenir en publiant les dessins des appareils sur lesquels ils ont été exécutés.

Association française pour l'avancement des sciences. — Le Congrès de Nantes. — D'après des renseignements que nous recevons, le prochain Congrès de Nantes offrira une importance exceptionnelle. On sait déjà que deux excursions, qui auront lieu pendant le cours de la session, conduiront le congrès : la première, par la Basse-Loire, à Saint-Nazaire où l'on visitera en détail le port et un paquebot transatlantique et au bourg de Batz qui intéressera surtout les sections de botanique, de géologie et d'anthropologie ; la deuxième, à Coueron où l'on visitera une verrerie, à la Basse-Indre et à l'établissement de la marine à Indret. Le Congrès sera suivi d'une excursion de trois jours qui permettra de visiter Vannes et ses musées archéologiques, le Morbihan et ses îles, Locmariaques, Auray, Ploërmel, Carnac, Quiberon : un navire de l'État, l'*Euménide*, mis à la disposition du Congrès conduira les excursionnistes à Belle-Ile-en-Mer et à Lorient où l'on se séparera. Vu les difficultés matérielles diverses dans ces régions peu fréquentées, il est probable que l'on devra limiter le nombre des membres qui pourront participer à cette excursion.

Deux conférences auront lieu pendant la session. Le comité local, sous la présidence de M. Lechat, maire de Nantes, a préparé cette session avec un grand soin et un zèle extrême. Une exposition d'objets intéressant la géologie, la minéralogie et les sciences préhistoriques est préparée au foyer du théâtre de la Renaissance.

Crayon à copier. — Depuis quelque temps, on fabrique des crayons qui permettent de tracer sur le papier des traits qui se recopient comme ceux qui ont été obtenus avec les encres destinées à cet usage. On lit dans le *Bulletin de la Société chimique* le moyen de fabriquer ces crayons, d'après une méthode publiée par le *Dingler's Polytechnische journal*. Pour obtenir ces crayons on fait une pâte épaisse avec du graphite à l'état de boue, du kaolin finement pulvérisé et une solution très-concentrée d'un violet bleu d'aniline soluble dans l'eau, puis on moule cette pâte à la presse, sous la forme de cylindres de 10 centimètres de hauteur et de 3 à 4 millimètres de diamètre. Après dessiccation, ces crayons sont prêts à l'emploi. Au lieu de kaolin on pourrait sans doute employer la gomme arabique.

Lac d'eau bouillante. — La *Trinidad chronicle* rend compte d'une visite faite par M. H. Prestwa, surintendant du Jardin botanique de l'île de la Trinité, à un lac d'eau bouillante. Ce lac est situé dans les montagnes derrière la ville de Roseau. Il est entouré de solfatares dont les émanations se font sentir de très-loin. La température des eaux varie de 100 à 105° ; elle s'élève de 60 centimètres à $1^m,50$ au-dessus du niveau du lac, formant un cône qui se divise quelquefois en plusieurs jets sortant de sources distinctes. Pendant l'ébullition une agitation extrême a lieu sur toute la surface du lac. Les vapeurs sulfureuses se dégagent sans éjection soudaine, sans détonation, à une densité sensiblement constante. La couleur de l'eau est d'un gris sombre ; elle est légèrement chargée de soufre et de roches décomposées. Le niveau des eaux, dont M. Prestwa n'a pas pu trouver le fond avec une ligne de sonde de près de 80 mètres de longueur, va s'abaissant toujours, et le lac finira par devenir la vasque d'une sorte de geyser, dont la surface sera percée d'un nombre plus ou moins grand de petites solfatares, et qui sera de plus en plus envahi par les détritus des roches environnantes. (*Les Mondes*).

Un nouveau volcan. — Nous trouvons dans le *Friend of India* quelques détails sur un volcan, découvert dans la petite île de Camiguin près de la côte de Mindanao, groupe des Philippines, dans les mers de la Chine. Cette île était, il y a quelques années, fertile et prospère, avec une population de 25,000 habitants, dont 11,000 agglomérés dans la ville de Catarman ; elle produisait du chanvre, du sucre et du tabac de première qualité. Dans les premiers mois de 1871 elle éprouva de violents tremblements de terre, que ressentirent également les îles voisines. Le 1er mai, à la suite de ces commotions, on vit sortir de terre une montagne qu'on n'avait jamais vue auparavant, et qui grandit peu à peu, mais lentement : au bout de quatre mois elle n'avait encore que 400 pieds de haut, et un diamètre d'un tiers de mille ; mais aujourd'hui c'est une montagne de 5,338 pieds, présentant dans son centre un cône irrégulier de 1,950 pieds et un autre pic de 4,700 pieds. Ses flancs sont couverts de lave brune ; le cône central est formé presque entièrement de trachyte d'un gris pâle ; par les fissures qui entourent le cratère, il s'échappe habituellement une fumée bleuâtre. Depuis l'apparition de cette excroissance volcanique, l'île est devenue aride et déserte. (*L'Explorateur*).

Chemins de fer à rails mobiles tournants. — Un ingénieur, M. E. de Bouyer, propose de construire des voitures à vapeur dont les roues tournent sur des rails articulés, comme une chaîne sans fin. Ces rails se posent d'eux-mêmes sur le chemin et remontent au-dessus de la voiture pour reprendre leur place sur la route. Ce système de rails ne peut être troublé par les pierres et les ornié-

res, étant maintenu éloigné de terre par des pieds. L'articulation combinée avec la longueur, donne un angle assez petit pour ne pas influencer d'une façon sensible le mouvement de translation directe de la voiture. L'inventeur place à chaque extrémité de la voiture ou du convoi un tambour portant des galets destinés à faire remonter le système de rails au-dessus de la voiture ; un cordage attaché à la roue directrice, se manœuvrant avec un gouvernail, imprime au tambour de tête un mouvement qui fait dévier le système des rails mobiles et permet de modifier la direction.

Un nouveau chronographe espagnol. — De même que les autres nations européennes, les Espagnols commencent à se préoccuper des progrès des sciences militaires, et un officier de l'artillerie espagnole, le capitaine-commandant Zapata a proposé un nouveau chronographe dont la description vient d'être traduite par le commandant Marvin, de la marine des États-Unis, pour la batterie d'expériences de la marine installée à Anapolis. Le but de ce chronographe est de déterminer la vitesse à différents points de la même trajectoire d'un projectile. On emploie trois cibles dont chacune est mise au moyen de fils en communication avec une pile particulière et une quatrième pile commune. Le passage du projectile coupant un certain nombre de fils sur les cibles, en commençant par un fil fin placé en travers de la bouche de la pièce, interrompt successivement les circuits comme dans la plupart des autres chronographes. L'indicateur consiste en un lourd pendule oscillant sur un arc en cuivre dont un vernier permet d'apprécier la graduation à $\frac{1}{300}$ de degré. Sur cet arc s'appuie une bande de papier maintenue entre des morceaux de caoutchouc dur, et comme les circuits interrompus sont rétablis brusquement, le papier est percé par une étincelle au point où se trouve le pendule. Un second appareil collecteur consistant en une bande de papier distincte, enroulée sur une roue dentée comme un indicateur télégraphique, agit comme un frein sur le pendule et montre à quelle oscillation correspond l'étincelle. Sans compter la difficulté de la rendre intelligible sans dessins, une description détaillée de ce chronographe nous entraînerait trop loin. L'inventeur lui accorde une grande confiance à cause du poids absolu du pendule comparé à celui de chronographes plus délicats et d'où résulte une diminution dans les corrections exigées par le frottement et la résistance de l'air. La puissance de la pile employée est de 40 couples Bunzen pour 1,000 mètres de distance et de 20 pour 500 mètres.

Le meilleur papier pour le limbe est du papier photographique non glacé, sur lequel le trou produit par l'étincelle, bien que petit, est facilement perceptible en regardant une lumière au travers. — (Traduit du *Broad Arrow*, par ROUSTAN, lieutenant de vaisseau. — *Revue maritime*.)

CORRESPONDANCE

A PROPOS DU COQ CATALEPTIQUE[1].

Boufarik, 27 juillet 1875.

Monsieur,

Me permettez-vous d'exposer mon opinion relativement au coq cataleptique consigné dans votre numéro du 24 juillet (p. 112)?

[1] Voy. p. 112 et 146.

Je suis persuadé que la raie tracée sur la table n'a nulle influence sur l'immobilité de l'animal, et que l'hypnotisme est un phénomène d'un autre ordre. Ainsi, pour réussir dans cette expérience, il faut maintenir la poule d'une main, et la saisissant par le bec de l'autre main, on doit opérer une traction suffisante pour que toutes les vertèbres du cou se trouvent sur une même ligne droite et la maintenir ainsi un temps suffisant pour obtenir une paralysie temporaire des nerfs moteurs.

C'est ainsi que je me rappelle avoir juché les poules d'une ferme, sur une étagère, le cou tendu vers la terre, incliné à 45 degrés.

Dr A. MIERGUES.

BIBLIOGRAPHIE

Causeries scientifiques, par M. HENRI DE PARVILLE, 14e année 1874. — 1 vol. in-18, Paris, J. Rotschild, 1875.

Ce volume qui résume les travaux scientifiques de 1874, vient de paraître tout récemment. L'auteur y passe en revue, les différentes inventions, ou observations, qui ont spécialement attiré l'attention du monde savant pendant le cours de l'année qui vient de s'écouler. Parmi les petites vignettes qui illustrent ce volume, il en est un assez grand nombre (*appareil pour la fusion du platine*, les *Akkas*, le *Wagon-Giffard*, la *machine à voter de M. Morin*, *carte des forages pour l'exécution du tunnel de la Manche*, etc.), qui ont été reproduites d'après les gravures inédites de *La Nature*.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 août 1875. — Présidence de M. FRÉMY.

Sulfo-carbonate de bisulfure de potassium. — On ne connaissait jusqu'ici que le sulfo-carbonate de monosulfure de potassium. M. Dumas lit une note sur le sulfo-carbonate de bisulfure observé pour la première fois par M. Gélis. La formation de ce corps explique pourquoi certains polysulfures, qui perdent facilement leur soufre, ne déposent rien au contact du sulfocarbonate de monosulfure.

Raisins du désert de l'isthme de Suez. — M. de Lesseps envoie à l'Académie des raisins provenant de l'isthme de Suez : ce sont de superbes grappes qui donnent une haute idée de la richesse des vignes de cette région qui, paraît-il, en produisent de pareilles toute l'année.

Découverte d'une planète. — C'est à l'Observatoire de Paris que le nouvel astre a été trouvé par M. Prosper Henry. Il est de la dixième grandeur et demie, ce qui donne, dit M. Le Verrier, une grosseur considérable.

Le savant astronome demande à M. Struve, présent à la séance, quelques explications pour s'aider dans un travail considérable sur Saturne, et qu'il veut présenter prochainement à l'Académie : c'est au sujet des écarts de la théorie et de l'observation touchant cette planète. Les écarts sont très-petits, ce qui augmente la difficulté, car s'ils étaient plus considérables, on pourrait peut-être trouver leur loi. M. Le Verrier veut savoir si M. Struve considère comme précises les observations faites jusqu'ici, et si le centre de gravité de Saturne a été bien déterminé. Il

ajoute que ce qui gêne particulièrement l'observateur, ce sont les deux anneaux de l'astre. M. Struve répond d'une manière fort vague et promet en somme des explications plus satisfaisantes pour quelques semaines plus tard.

La valeur de l'erreur est de 4 dixièmes de seconde de temps.

Argile trouvée dans des fouilles. — En faisant faire des fouilles pour la construction d'un moulin à eau, M. Thénard rencontra au-dessous d'un terrain siliceux une couche d'argile qui attira son attention. On en avait jeté en tas une certaine quantité qui se trouva exposée à un soleil très-ardent, et qui, selon l'expression de M. Thénard, se granita d'un bleu semblable à l'outremer. On en prit quelques échantillons; et une pluie étant survenue tout à coup la teinte du reste s'altéra. Cette matière bleue est, en effet, sujette à toutes sortes de changements : à 120°, elle passe au vert-olive; traitée par la potasse, elle devient jaune; l'ammoniaque est sans action sur elle; l'acide chlorhydrique la décolore. Vu le peu de matière dont il dispose, M. Thénard ne répond pas des chiffres qu'il a déjà trouvés par l'analyse. Cependant il peut affirmer que le protoxyde de fer domine (47 pour 100) et qu'il n'y a pas de sesquioxyde; qu'il y a beaucoup d'alumine et très-peu de silice. Un os de cerf trouvé dans cette couche portait des traces très-accentuées de la matière bleue. M. Daubrée fait observer qu'on rencontre quelquefois du phosphate de fer coloré en bleu.

La question des trombes. — Un professeur suisse, M. le docteur Forel, écrit à M. Faye une lettre sur une trombe qu'il a vue, et qui présentait des bourrelets spiraux indiquant un rapide mouvement de rotation. Dans cette trombe, il était évident pour l'observateur que le mouvement était descendant, car il voyait des flocons de nuage emportés de haut en bas.

Bois fossile. — Un habitant de Washington envoie à M. Daubrée un échantillon de bois fossile, traversé par des veines de pyrite cristallisé.

Le camphre monobrômé. — M. Wurtz en présente des cristaux splendides préparés par M. Klein, et rapporte des expériences très-intéressantes, faites avec ce corps par M. le docteur Tourneville, qui en a administré à des animaux. La circulation se ralentit aussitôt; la température s'abaisse rapidement : pour un chat, jusqu'à 23 degrés, ce dont l'animal meurt, bien entendu. Ce composé s'obtient en chauffant un mélange de camphre et de brôme.

STANISLAS MEUNIER.

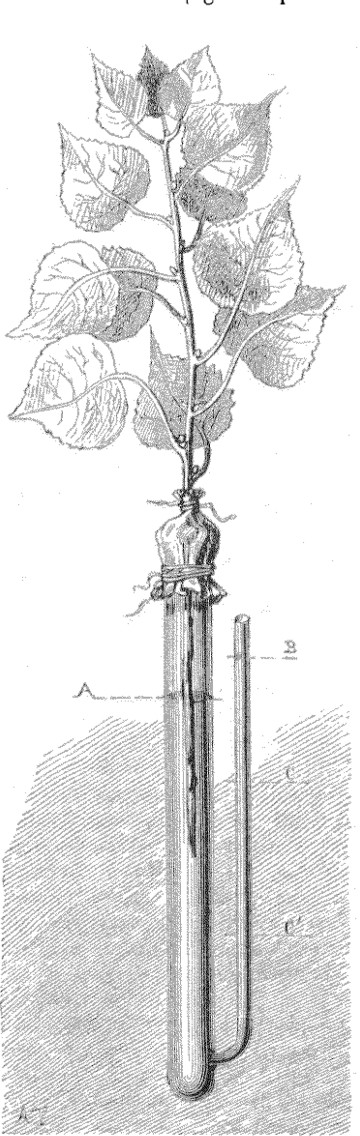
EXPÉRIENCE

SUR L'ÉVAPORATION DE L'EAU

PAR LES FEUILLES.

On sait que les feuilles des végétaux ont une grande puissance d'évaporation, et que cette importante fonction a été signalée depuis longtemps par S. H. Woodward. — Hales, Guettard, MM. Lawes, Daubeny, Julius Sachs et plus récemment notre collaborateur M. P.-P. Déhérain, ont exécuté à ce sujet de remarquables travaux. M. Dehérain a publié dans *la Nature*, une intéressante notice à laquelle nous renvoyons le lecteur [1].

Nous ne reviendrons pas sur ce qui a été dit ici même, mais nous signalerons aujourd'hui une curieuse expérience peu connue, et qui montre d'une façon très frappante le pouvoir d'évaporation des feuilles. On place une tige d'arbre garnie de feuilles, dans un tube en U dont les deux branches d'inégal diamètre, renferment de l'eau. La tige végétale plonge dans l'eau, comme le montre notre figure, elle est fixée au tube par l'intermédiaire d'un bouchon, que l'on entoure d'une feuille de caoutchouc bien attachée afin d'avoir une fermeture hermétique.



Disposition d'un appareil destiné à démontrer l'évaporation de l'eau par les feuilles.

Au commencement de l'expérience, le niveau de l'eau est en A dans la branche à grand diamètre du tube en U. Elle est en B, dans la petite branche du tube, à un point plus élevé en raison de la capillarité.

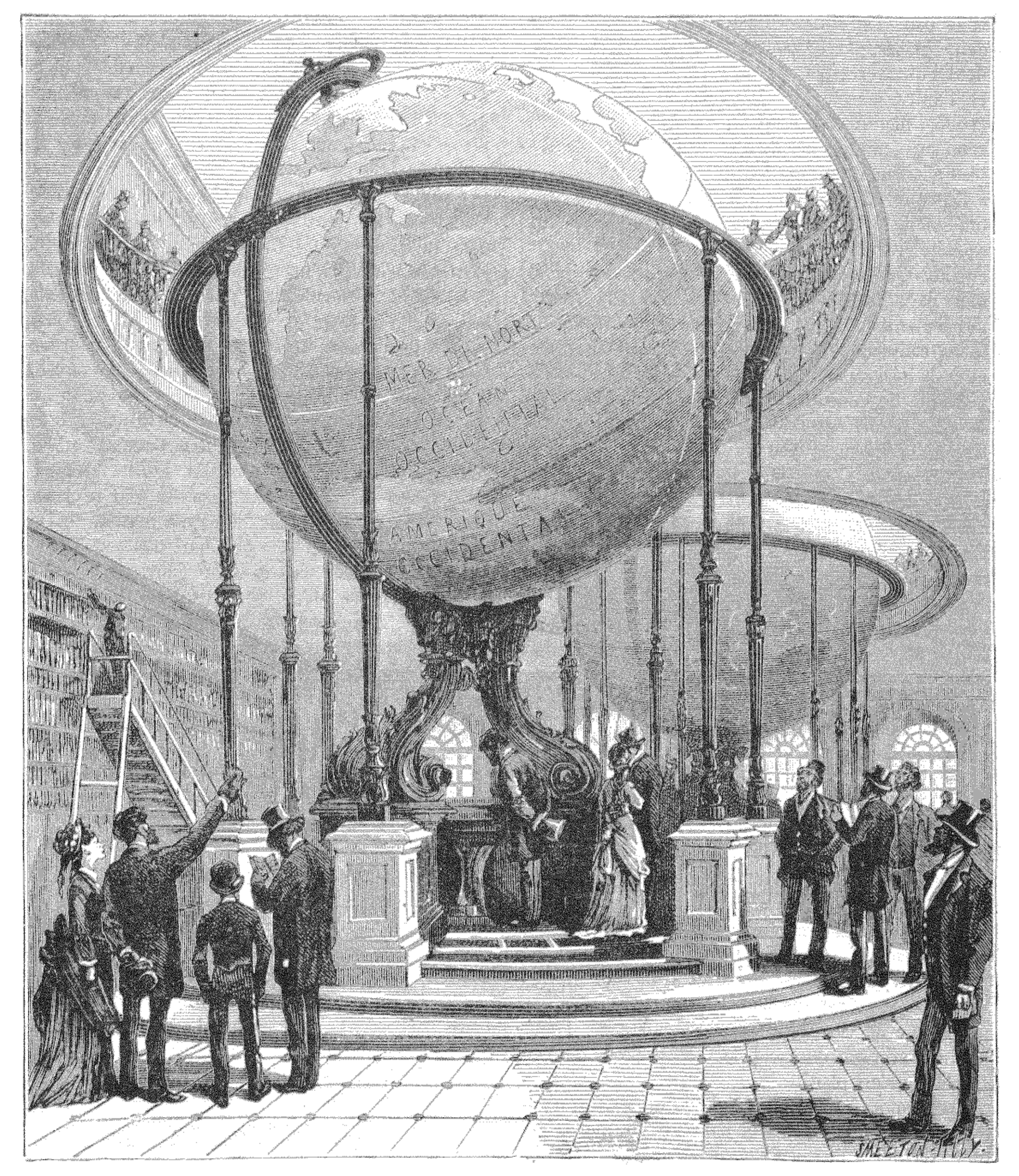
L'évaporation de l'eau déterminée par les feuilles est si active, que l'on voit en très-peu de temps le niveau de l'eau s'abaisser et tendre vers les points C et C'. Cette expérience peut être commencée au commencement d'un cours, et de quart d'heure en quart d'heure, on voit que le niveau de l'eau a baissé successivement d'une façon très-sensible.

[1] Voy. 1re année 1873, p. 163 et suiv.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

LES GRANDS GLOBES DE LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE



Les grandes sphères de la Bibliothèque nationale. (Diamètre : 3m,90.)

Une très-belle et très-curieuse Exposition consacrée à l'histoire de la géographie, a été installée dans la grande galerie Mazarine à la Bibliothèque nationale. Elle est due à l'initiative éclairée de M. Léopold Delisle, membre de l'Institut, administrateur général de la Bibliothèque, et au concours actif de M. Eugène Cortambert, bibliothécaire de la section des cartes et plans. Les précieux monuments cartographiques qui ont été réunis, sont empruntés aux divers départements (imprimés, manuscrits, estampes) de notre grand établissement scientifique; des règlements fort sages en ont toujours interdit la sortie. Leur ensemble constitue une intéressante annexe à l'Exposition de géographie, ouverte au palais des Tuileries.

Parmi ces monuments, exposés à la galerie Mazarine, il en est deux qui offrent un intérêt particu-

lier, non-seulement au point de vue historique, mais aussi à cause du nom de leur auteur, qui a joui, il y a environ deux siècles, d'une certaine célébrité dans les annales de la cartographie. Ce sont deux globes, de 40 pouces ($1^m,082$) de diamètre, dont l'un, terrestre, exécuté par Coronelli (1688) et l'autre céleste, de Deuvez, d'après Coronelli (1693), montés tous deux sur bois, avec pied délicatement sculpté, méridien en cuivre, etc. Composées chacune de trente feuilles, ces belles sphères, à l'époque où elles furent faites, constituaient certainement les deux pièces les plus grandes qui eussent été gravées jusque-là.

Marc-Vincent Coronelli, né à Venise vers 1650, mort dans la même ville en décembre 1718, entré fort jeune dans la congrégation des Mineurs conventuels, consacra sa vie à l'étude des mathématiques et de la géographie. Nommé cosmographe de la République de Venise, professeur de géographie dans sa ville natale, général de son ordre en 1702, il fonda une académie dont les membres, sous le nom d'*Argonautes*, s'occupaient spécialement de géographie et des sciences accessoires. Il a laissé plus de quatre cents cartes et un grand nombre d'ouvrages dont nous n'avons pas à dresser ici la liste, mais dont le mérite a été souvent discuté.

C'est grâce à sa renommée comme géographe et comme mathématicien que Vincent Coronelli se trouva mis en relations avec le cardinal d'Estrées, qui le fit venir en France et lui fit exécuter les deux grandes sphères dont nous allons maintenant parler, et dont les deux globes cités plus haut ne sont pour ainsi dire que des réductions.

Les grands globes de la Bibliothèque nationale sont installés dans un local situé derrière la salle publique de lecture, et à laquelle on n'accède, vu l'état de reconstruction de la Bibliothèque, que par un corridor en planches ouvert au bas du grand escalier. Le plafond de ce local a été percé de deux larges ouvertures circulaires munies de balustrades, ce qui permet d'examiner les sphères soit par en haut soit par en bas ; il faut même les avoir contemplées sous ces deux aspects pour se faire une idée un peu exacte de ces curieux monuments, car l'effet produit varie sensiblement suivant le point de vue auquel on s'est placé.

Commandés à Coronelli par le cardinal César d'Estrées, ambassadeur du roi en Espagne, ces globes furent exécutés à l'hôtel d'Estrées et achevés en 1683. Offerts par le cardinal à Louis XIV, à qui ils avaient été spécialement destinés et dédiés, ils furent installés d'abord dans les deux derniers pavillons du château de Marly, qui étaient auparavant distribués en logements et qu'on dut approprier exprès.

Les globes restèrent à Marly jusqu'en 1722 ; à cette époque, ils furent enlevés de cette résidence et déposés provisoirement au vieux Louvre, d'où on les transporta à la Bibliothèque ; un plan manuscrit indique l'emplacement qu'ils y occupaient en 1725, à l'extrémité nord du bâtiment neuf. Ce n'est qu'en 1731 que fut disposée pour les recevoir la salle où ils se trouvent actuellement ; mais, depuis leur départ de Marly, les globes étaient demeurés emballés dans plusieurs caisses, et ils restèrent ainsi jusqu'en 1782, dans un endroit fort humide, où ils subirent des dégradations regrettables, sans compter qu'en 1704 déjà, les divers transports qu'ils avaient eu à supporter les avaient plus ou moins détériorés. Le peintre Bounieu fut plusieurs années occupé à les restaurer.

Enfin, après tant de vicissitudes et de pérégrinations, les deux sphères furent mises en place dans la salle dite *des Globes*, qu'elles occupent aujourd'hui encore. L'une est terrestre, l'autre céleste.

Le diamètre de chacune d'elles est de douze pieds, soit $3^m,90$ environ, ce qui donne 37 pieds 8 pouces 1/2 de circonférence ($12^m,249$)[1] ; elles sont formées d'une charpente en bois fort solide, recouverte d'une étoffe de toile, probablement, sur laquelle ont été exécutées les peintures qui furent confiées à un artiste fort habile, et sont vraiment remarquables, celles de la sphère céleste surtout. Les méridiens et les horizons sont de bronze ; ceux-ci sont soutenus chacun par huit colonnes de même matière, et les méridiens sont supportés par deux pieds de bronze enrichis d'ornements du meilleur goût, dont le dessin ci-joint, que M. L. Delisle a bien voulu nous autoriser à faire exécuter, donne une idée fort nette.

Entre les quatre consoles qui forment les pieds des méridiens on a mis sous chaque globe une grande boussole en marbre et bronze ; ces boussoles marquaient la déclinaison de l'aiguille aimantée, qui était, au commencement de l'année 1704 occidentale, et de 9 degrés 6 minutes. Tous ces objets et leurs ornements furent exécutés sous les ordres de Mansart, sous-intendant des bâtiments.

Sur le globe céleste, peint en bleu, figurent toutes les étoiles fixes qui sont visibles à l'œil nu, et les constellations qui les comprennent, suivant les anciens astronomes et les modernes, avec la route suivie par quelques comètes reconnues jusqu'au dix-huitième siècle. La sphère indique aussi le lieu de toutes les planètes au moment de la naissance de Louis le Grand. Ce dernier détail est d'ailleurs indiqué par une inscription gravée sur une plaque de cuivre doré, et dont voici la reproduction exacte :

A L'AUGUSTE MAJESTÉ
DE LOUIS LE GRAND
L'INVINCIBLE, L'HEUREUX, LE SAGE
LE CONQUÉRANT
CÉSAR CARDINAL D'ESTRÉES
A CONSACRÉ CE GLOBE CÉLESTE
OU TOUTES LES ÉTOILES DU FIRMAMENT
ET LES PLANÈTES
SONT PLACÉES AU LIEU MESME OU ELLES ESTOIENT
A LA NAISSANCE DE CE GLORIEUX MONARQUE
AFIN DE CONSERVER A L'ÉTERNITÉ UNE IMAGE FIXE
DE CETTE HEUREUSE DISPOSITION
DANS LAQUELLE
LA FRANCE A RECEU LE PLUS GRAND PRÉSENT
QUE LE CIEL AIT JAMAIS FAIT A LA TERRE
MDCLXXXIII

[1] *Description et explication des globes qui sont placés dans le pavillon du château de Marly.* — Paris, 1704, in-8°.

Cette inscription, où l'adulation revêt les formes les plus hyperboliques, n'étonne pas de la part de ce prélat. C'est lui qui répondait à Louis XIV, un jour que le roi se plaignait de perdre ses dents :

— Eh! qui donc a des dents, sire?

N'est-ce pas encore le cardinal d'Estrées qui, prêchant devant le grand roi, aurait dit :

— Nous mourons tous.... ou du moins presque tous...

Ce ton de flatterie exagérée parvint-il à piquer le grand roi? Nous ne savons; mais nous avons vu, sur un exemplaire du mémoire de La Hire cité plus haut, une note manuscrite de très-peu postérieure, et d'après laquelle Louis XIV aurait défendu la réimpression de ce volume à cause, précisément, des dédicaces qui s'y trouvaient reproduites.

Mais revenons à la sphère céleste. Les étoiles et les principaux cercles sont de bronze doré et en relief, afin qu'ils aient plus d'éclat. On remarque encore sur ce globe plusieurs cartouches dans l'intérieur desquels ont été inscrites des remarques sur les nouvelles constellations, sur l'obliquité de l'écliptique, etc. Sur ce dernier grand cercle on a ajouté une espèce de curseur, qui porte l'image du Soleil, « de la grandeur, dit La Hire, qu'il paraît être vu de la terre, » de sorte qu'on peut le placer dans tous les points du firmament qu'il occupe successivement dans le cours d'une année, ce qui montre bien quel est son mouvement, et comment il s'approche et s'éloigne des étoiles fixes qui se trouvent sur sa route. Ce soleil mobile devait servir aussi, dans la pensée de l'auteur des sphères, à faire voir aisément pourquoi le soleil s'élève plus haut à midi dans un temps que dans l'autre, ce qui est la cause des différentes saisons, etc.

Sur le globe terrestre, les mers ont été peintes d'une couleur bleu-foncé ; les terres sont blanches, pour que l'écriture y soit plus visible. On y voit le buste du roi, placé au-dessus d'un cartouche qui renferme une dédicace, analogue à celle que nous venons de reproduire. La Victoire couronne Louis XIV d'un côté et la Renommée de l'autre. Autour de ce cartouche figurent les Sciences et les Arts avec des trophées d'armes élégamment disposés.

En plusieurs endroits, d'autres cartouches sont décorés de figures et d'ornements en rapport avec les inscriptions qu'ils renferment : les unes parlent des sources du Nil, de la pêche des perles ; d'autres, des diverses manières de vivre de quelques peuples, des vents qui règnent dans telle ou telle mer, etc.

Les méridiens des deux globes sont divisés en degrés ; mais l'horizon du globe céleste est partagé en douze parties pour les signes du zodiaque, vis-à-vis desquelles on a marqué les jours du mois qui leur correspondent. L'horizon du globe terrestre porte, en outre des degrés qui y sont tracés, l'indication des trente-deux vents que l'on représente habituellement sur les boussoles. Au pôle nord de chaque sphère, un petit cercle fixé au méridien est divisé en vingt-quatre parties égales ; c'est un cercle *horaire*, sur lequel se meut une aiguille fixée à l'axe du système. Ce cercle horaire peut servir à quelques petits calculs fort simples. Par exemple, si l'on sait, à un jour donné, le lieu du soleil sur l'écliptique, on peut, le petit soleil en cuivre doré étant mobile sur ce grand cercle, et la sphère tournant sur elle-même, amener ce lieu avec l'astre, sous le méridien : en même temps, on place l'aiguille du cercle horaire sur 12 heures. Si l'on fait alors tourner le globe vers le couchant, jusqu'à ce que le soleil arrive à l'horizon, l'aiguille du cercle horaire marquera l'heure à laquelle l'astre se couche ; et comme il emploie autant de temps à monter de l'horizon au méridien qu'à descendre de celui-ci à l'horizon, en doublant le temps trouvé, on obtiendra la durée du jour. Le globe céleste se prête encore à diverses expériences de ce genre qu'il est inutile d'indiquer et que l'on conçoit aisément.

Le globe terrestre donnerait lieu à plusieurs observations intéressantes ; sans grande valeur scientifique, il indique du moins l'état des connaissances géographiques à la fin du dix-septième siècle. Le premier méridien y passe par le milieu de la petite île de Fer, la plus occidentale des Canaries ; c'est en 1634 que Louis XIV ordonna de prendre ce méridien, au lieu de celui qui, suivant les anciens géographes, passait par Cadix d'abord, comme la terre la plus éloignée vers le couchant, puis aux îles Açores. Sans relever en détail les diverses inexactitudes qui figurent sur cette sphère, et dont les progrès de la géographie ont fait depuis justice, nous pouvons dire, cependant, que la Chine, les Indes orientales, l'Australie et la plupart des grandes îles de l'Océanie sont particulièrement défectueuses, soit comme forme, soit comme position ; la Californie est figurée comme étant une île (*Isle de Californie*), et le centre de l'Afrique y est représenté avec des fleuves et des lacs de haute fantaisie.

Les globes de la Bibliothèque ne sont pas les plus gigantesques qui aient été construits. Les Houd, les Blaeuw se sont rendus célèbres, en Hollande, par les leurs. Un de ceux de Blaeuw, de 7 pieds de diamètre, construit en 1664, se trouve à Saint-Pétersbourg. Mais celui de Long, de Cambridge, en Angleterre, surpasse en dimensions tous les autres. Son diamètre s'élève à 18 pieds. Nous pouvons citer encore au nombre des monuments de ce genre, dignes d'être mentionnés, le géorama de M. de Langlois, qui fut installé à Paris, en 1825 ; c'était un globe de 120 pieds de diamètre. Le spectateur introduit dans son intérieur jouissait de la vue de toutes les parties du monde représentées sur la matière transparente dont on s'était servi pour construire cette énorme machine. Mais on peut dire que ces sortes de constructions sont plutôt faites pour satisfaire la curiosité que pour servir à un enseignement scientifique.

CHARLES LETORT,
de la Bibliothèque nationale.

LE MARÉGRAPHE ET LE FLUVIOGRAPHE

NOUVEAUX APPAREILS ENREGISTREURS

DU CHANGEMENT DE NIVEAU DES EAUX.

L'étude des variations de niveau de l'Océan offre un grand intérêt scientifique ; celle des variations de niveau des fleuves, des canaux, des écluses, etc., n'est pas moins utile à connaître, soit au point de vue de la physique du globe, soit à celui de l'industrie. Nous représentons ci-contre deux appareils enregistreurs destinés à de semblables observations et construits par M. Collin : l'un le marégraphe est spécialement destiné à l'étude des marées ; l'autre, le fluviographe s'applique à ce qui concerne les fleuves et les canaux.

Le marégraphe (fig. 1) est mis en relation par une corde sans fin avec un flotteur représenté à la partie inférieure de notre gravure, et placé dans un réservoir, communiquant avec les eaux de l'Océan. Dans ces conditions, le flotteur subit moins brusquement les changements d'élévation du liquide. Ces changements sont enregistrés par un appareil, essentiellement formé d'un gros cylindre horizontal qui, sous l'influence d'un rouage d'horlogerie, accomplit une rotation complète en 24 heures.

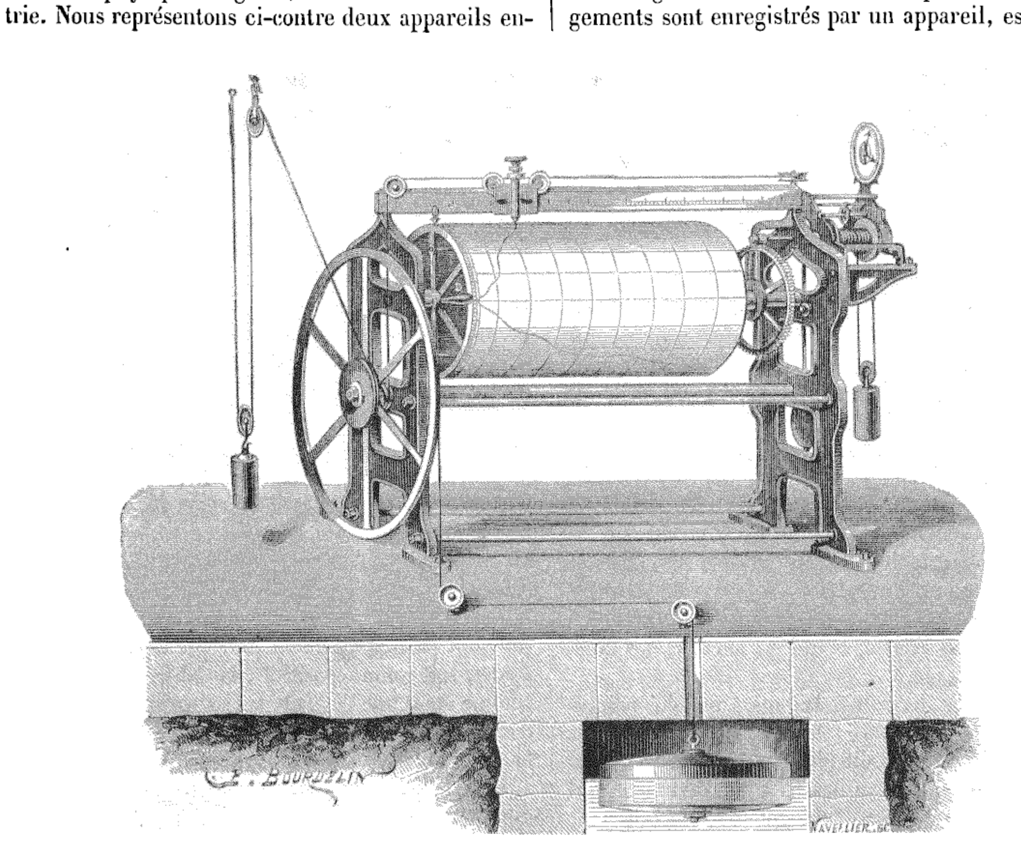


Fig. 1. — Marégraphe.

Le cylindre est recouvert d'une feuille de papier que l'on change tous les quinze jours ou même tous les mois, et qui porte des divisions longitudinales donnant, à une échelle réduite, les hauteurs des marées par mètres et centimètres. Un chariot monté, à galets mobiles sur une règle ou glissière en acier, porte un crayon qu'un ressort fait constamment appuyer sur le cylindre.

Le chariot est mis en communication par une corde sans fin avec une petite roue filetée montée sur le même axe d'une roue de plus grand diamètre qui reçoit son mouvement du flotteur dont nous avons parlé précédemment.

Le diamètre de la plus petite roue est à celui de la grande, ce que l'unité de division transversale du cylindre est au mètre. Sur une troisième roue d'un diamètre moyen, est attachée et s'enroule une corde qu'un poids tiré dans un sens opposé à celui de la corde du flotteur fixe sur la grande roue. Il s'en suit que lorsque le flotteur remonte, le poids agissant, entraîne les trois roues montées sur ce même axe et tient continuellement tendue la corde du flotteur quelles que soient ses évolutions. Le chariot porte-crayon se trouve également entraîné et trace sur le cylindre un trait dont l'extrémité est le maximum d'élévation de l'eau. Si le niveau est constant, le chariot restera immobile ; le crayon tracera sur le cylindre un trait parallèle aux divisions transversales.

Un cadran placé au-dessus du mécanisme de l'hor-

loge donne l'heure; il sert en même temps à régler le changement de feuillet et à indiquer le moment de la mise en action journalière de l'appareil. Un avertisseur électrique peut indiquer un niveau attendu pour exécuter, soit des observations et des expériences, soit pour donner l'alarme s'il y a lieu. L'avertisseur est mobile, on le place sur une tige spéciale à la hauteur du niveau que l'on attend ou que l'on redoute. Quand, dans sa marche, le chariot atteint ce point, il remonte l'avertisseur, et la sonnerie d'appel fonctionne.

Le fluviographe vertical (fig. 2) remplit le même but que le marégraphe à cylindre horizontal.

D'une construction plus légère que celui-ci, il exige moins d'espace pour son installation. Sa disposition nouvelle, qui a été l'objet d'une étude toute spéciale, consiste à superposer les cylindres, rouages moteurs, volants, etc., de manière à pouvoir renfermer l'instrument complet ainsi que le système de contrôleur de service, dans une caisse en bois ne mesurant pas plus de 1m,30 de hauteur. L'appareil est d'un transport facile; il peut être mis en place et en fonction très-promptement et sans aucune difficulté.

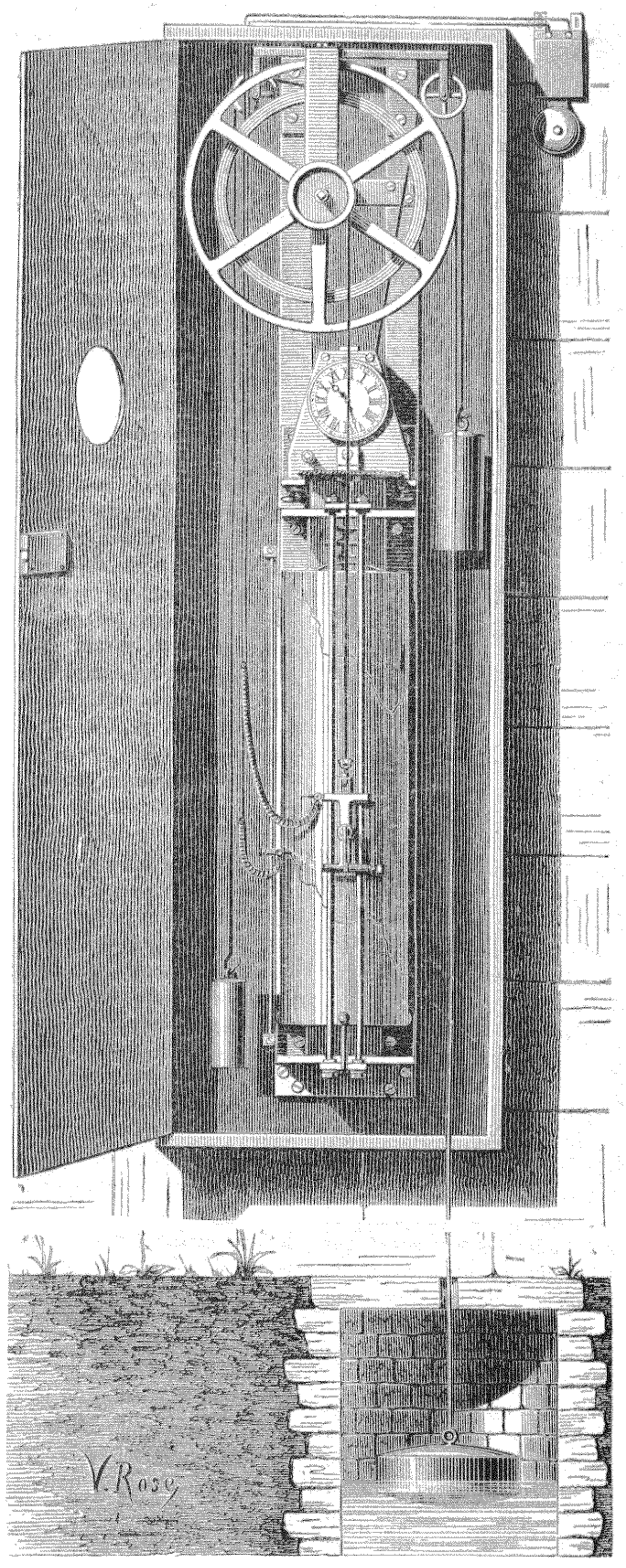


Fig. 2. — Fluviographe.

Le travail du fluviographe se résume ainsi: l'appareil écrit sans interruption et pendant un où plusieurs jours sur le même papier, la hauteur du niveau d'une mer, d'un fleuve, d'un canal ou d'une écluse avec les heures correspondantes à ces changements de niveau. Il constate qu'une écluse a été ouverte un certain nombre de fois pour le passage de bateaux et à quelle heure de jour ou de nuit l'ouverture a eu lieu. Il avertit aussi, par une sonnerie, qu'un niveau d'eau déterminé a été atteint. Il contrôle enfin l'heure et le nombre de fois qu'un employé ou veilleur, chargé d'un travail quel conque, est venu faire constater sa présence sur le marégraphe. L'appareil en fonction est fermé à clef, il laisse apercevoir, à travers une ouverture vitrée, le cadran de l'horloge; dans le bas de la porte un bouton trace, quand on le presse, un signe sur le cylindre : c'est la constatation de présence.

Chaque feuille retirée du cylindre, et portant les indications de hauteurs d'eau et de présence, est collée à côté de la feuille

précédente, de sorte que toutes les feuilles d'un mois, s'ajoutant les unes aux autres, forment une bande de papier sur laquelle on a des indications continues, précises et durables.

Quoique terminé depuis fort peu de temps, le nouveau fluviographe donne déjà d'excellents résultats dans les différents ports et canaux.

Il se fait plusieurs appareils de ce genre. Ceux à cadran de papier se changeant tous les jours, servent à contrôler l'employé subalterne, et celui à huit jours, l'inspection. Les deux résultats sont envoyés à l'ingénieur en chef qui en fait la comparaison et s'assure par là s'ils sont identiques et si le service a été convenablement fait et surveillé par les inspecteurs.

Le nouvel appareil peut être d'un grand secours pour déterminer les crues des fleuves et pour faire mouvoir un signal d'alarme quand une inondation est menaçante.

—◇—

L'ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

Session de Nantes.

SÉANCE D'OUVERTURE (19 AOUT 1875). — DISCOURS DE M. D'EICHTHAL.

Le Congrès scientifique de Nantes a été inauguré, jeudi 19 août, par une allocution de M. d'Eichthal. Nous publions une analyse aussi complète que possible du discours de M. le président de l'Association française pour l'avancement des sciences.

« En ouvrant à Bordeaux votre première session, M. de Quatrefages disait : « Notre but commun est « la rénovation de notre pays par les études et l'es- « prit scientifique. Notre tâche sera terminée alors « seulement que tout homme exerçant une action « quelconque sur le pays, ou possédant quelques « loisirs, sera devenu un ami éclairé, un amateur de « la science. » Vous avez voulu manifester votre volonté de réaliser ce programme : Attirer à vous tous ceux qui, en dehors de la science, peuvent aider à en propager le goût, à en faciliter la diffusion en leur montrant que leur concours peut obtenir sa récompense. C'est dans ce but que vous avez appelé l'un de vous, étranger à toutes les sciences et qui a passé sa vie dans les labeurs du commerce et de l'industrie, à l'honneur insigne de succéder cette année, dans la présidence de votre Société, aux illustres savants dont les discours ont donné un si grand éclat à vos trois premières sessions.

« Désigné à votre choix par un tel motif, vous n'attendez pas de moi quelque brillant discours sur l'influence des sciences, ou l'exposé aussi lucide qu'élégant d'une grande théorie scientifique; mon rôle est plus modeste. La part que, depuis quarante ans, j'ai été appelé à prendre à la création et à l'administration de nos chemins de fer m'ayant permis de suivre les applications des découvertes scientifiques dans plusieurs branches de l'industrie, j'ai pensé qu'il pourrait être utile d'en rappeler devant vous quelques exemples, et de montrer ainsi le lien étroit qui existe entre la science pure et la satisfaction à donner aux besoins de l'humanité. »

Après ces paroles, M. d'Eichthal donne un tableau sommaire des plus importants organes, que l'industrie met constamment en action, et qu'elle a créés en puisant à la source de la science sans cesse alimentée par les spéculations du génie. Quel est le point de départ de la presse hydraulique « cet appareil si simple et si puissant? » Ce sont les travaux de Pascal sur « l'égalité de transmission des pressions dans tous les sens. » Quelle est l'origine du travail de l'eau motrice dans les roues à aube? C'est l'étude purement théorique de Poncelet et de Sagebien. C'est le calcul qui a conduit les Burdin et les Fourneyron à la construction de la précieuse turbine. C'est un mathématicien, Hirn, qui a su transporter à distance la force inutilisée de certaines chutes d'eau, en créant le câble télodynamique qui rapproche le moteur de l'appareil à mouvoir. Le manomètre, la machine pneumatique, la machine de compression sont les fruits de la science pure. Dans la pensée d'un savant, Andraud, l'air comprimé devra servir à transmettre au loin la force naturelle des cours d'eau. « C'est par son emploi que Sommeiller perce le Mont-Cenis, et qu'après maintes autres applications, nous lui devons, nous pouvons l'espérer, l'accomplissement de l'œuvre hier encore réputée impraticable, de la construction de ce tunnel sous la mer destiné à resserrer de plus en plus l'union de l'Angleterre et de la France.....

« Œrsted, Ampère, Faraday, Becquerel, par leurs découvertes, ont préparé l'utilisation de l'électricité dont les phénomènes sont désormais confondus avec les phénomènes magnétiques...

« Si nous pouvions suivre les transformations successives, les appropriations si variées du moteur à vapeur depuis son apparition jusqu'à ce jour, nous verrions la science associée à presque tous les progrès. Mines, chemins de fer, transports maritimes, industries de toute nature, percements de montagnes, épuisements et sous terre et à la surface de la terre, la vapeur, appliquée partout, a été l'objet des travaux des savants, des ingénieurs, des mécaniciens les plus éminents ; augmentation de puissance, économie de dépenses pour sa production, tout le progrès est dû à leurs efforts. Un seul exemple en dira l'importance. En 1825, la locomotive de Stephenson traîne 38 tonnes sur une rampe de 5 millimètres et consomme 200 grammes de houille par kilomètre parcouru et par tonne; en 1875, nos locomotives traînent sur la même rampe 542 tonnes, et la consommation de la houille par kilomètre parcouru et par tonne, n'est plus que de 25 grammes. La force produite est quatorze fois plus grande. La consommation du combustible est réduite des 7/8. »

La navigation à vapeur, fournit à l'orateur l'objet de quelques développements analogues. Il signale

l'hélice, qui permet d'obtenir des vitesses « dont l'habitude seule fait que nous ne nous en étonnons plus. » Les merveilles de la vapeur apparaissent de toutes parts aujourd'hui, dans les fabriques, dans les ateliers, partout où il y a un travail à accomplir.

« Quelle idée ne donne pas de la grandeur des progrès accomplis le marteau-pilon, ce géant qui sait à volonté passer de la secousse la plus terrible au contact le plus délicat! Qui peut dire ce que deviendront, sous sa formidable action, le fer, l'acier, les métaux de toute nature ; quelles transformations ils éprouveront, quelles qualités ils pourront acquérir?

« Pendant bien des siècles, les machines dont l'homme s'est servi n'ont été perfectionnées que lentement, empiriquement. C'est de nos jours seulement que la science a conduit à la création de nouveaux instruments de travail et a su donner aux outils les plus faibles ou les plus puissants, la stabilité et la précision mathématiques. Nous obtenons la force presque sans limites par les marteaux-pilons, les machines à river, les laminoirs : machines à diviser, à raboter, à buriner, à aléser, à percer, donnent précision et délicatesse de travail. Grâce à ces machines, nous voyons forger des arbres coudés du poids de 40 tonnes, tourner des pièces mécaniques énormes, laminer les monstrueuses plaques de blindage de nos navires, enlever, transporter par la grue à vapeur ces masses si pesantes, raboter le fer et l'acier *sans efforts apparents*, mortaiser, aléser, scier, percer, tarauder tous les métaux, sans effort apparent, même sans bruit, marteler et entailler les engrenages, ou étamper les roues. De plus en plus la machine remplace la main de l'homme, lui laissant la fonction la plus élevée de la diriger..... »

Ces résultats incomparables de l'industrie moderne sont dus incontestablement à la science pure; mais si la pratique naît de la théorie, elle réagit sur celle-ci d'une façon salutaire: le fruit, en murissant, féconde l'arbre qui l'a produit. A ces éléments de prospérité et de progrès : la science et l'industrie, M. d'Eichthal en ajoute un autre; c'est le capital, qui, par son accumulation, sa concentration engendre une force immense. « Seule, cette réunion de ressources considérables provenant, soit de l'épargne, soit de l'association, a permis d'obtenir dans les entreprises industrielles le concours des hommes les plus éminents, et de tenter sur une grande échelle les expériences les plus coûteuses. »

Pour faire ressortir « ce fécond accord de la science de l'industrie et du capital » l'orateur retrace les travaux prodigieux qui sont dus à de grandes compagnies telles que le Creuzot ou la Compagnie parisienne du gaz. Mais pour accroître ces grandes forces productives, il faut remarquer que l'élément à perfectionner c'est l'homme lui-même. « Et ici, continue M. d'Eichthal, nous retrouvons l'action nécessaire de la science, l'éducatrice par excellence qui tend sans cesse à améliorer moralement, intellectuellement, physiquement, l'être humain, qui rend aptes même les intelligences moyennes à trouver les applications de savantes découvertes, à poser dans les termes précis des problèmes que plus tard le génie résoudra... Les habitudes que les méthodes scientifiques donnent à l'esprit, exercent sur nous la plus heureuse influence. Celui qui a appris à former, à contrôler ses opinions par les méthodes de la science, est à l'abri de bien des erreurs, de bien des préjugés qui ne régnent que trop généralement encore. Ses idées s'élargissent, il arrive à reconnaître que la société tout entière profite de tout progrès réalisé par l'un de ses membres; il cesse d'être jaloux du succès des autres, sachant bien que tous en auront leur part, directe ou indirecte. »

Le but à atteindre est donc de travailler à la diffusion des connaissances scientifiques, à donner le goût de la science aux « retardataires involontaires » afin d'accroître, par le développement de leurs facultés, la somme des forces productrices de la nation. C'est par des sacrifices locaux, dans les différents centres du pays que ce but sera le plus sûrement atteint; la route est déjà tracée. « De tous côtés nous voyons se produire, se constituer l'association privée pour les buts les plus variés; l'agglomération municipale, départementale, étend son action, et cela surtout, nous devons nous en féliciter, pour créer sur des bases solides tout ce qui touche à l'instruction. »

Les études scientifiques ont aujourd'hui de grandes exigences ; elles nécessitent des établissements coûteux. Mais les villes et les départements, depuis vingt ans, ont vu le capital affluer quand il s'est agi de travaux publics; pourquoi l'argent ferait-il défaut pour des œuvres non moins utiles? « Nous avons eu les emprunts du travail; nous avons subi, sans fléchir sous le poids, les gigantesques emprunts de la guerre et de la défaite; pourquoi les modestes emprunts de l'instruction et de la science ne réussiraient-ils pas? »

La ville de Nantes, par la création de ses écoles d'enseignement supérieur, par celle de son Muséum a déjà donné l'exemple; « Nous savions bien, en acceptant l'invitation de cette belle ville, que tout ce qui peut servir à accroître les forces morales et matérielles de la France est sûr de trouver à Nantes active sympathie. Nous vous quitterons, dit en terminant l'orateur, pleins de l'espoir que notre passage laissera des traces, et que l'association formée pour nous recevoir se transformera en associations durables, qui seules peuvent assurer des résultats sérieux. »

— La suite prochainement. —

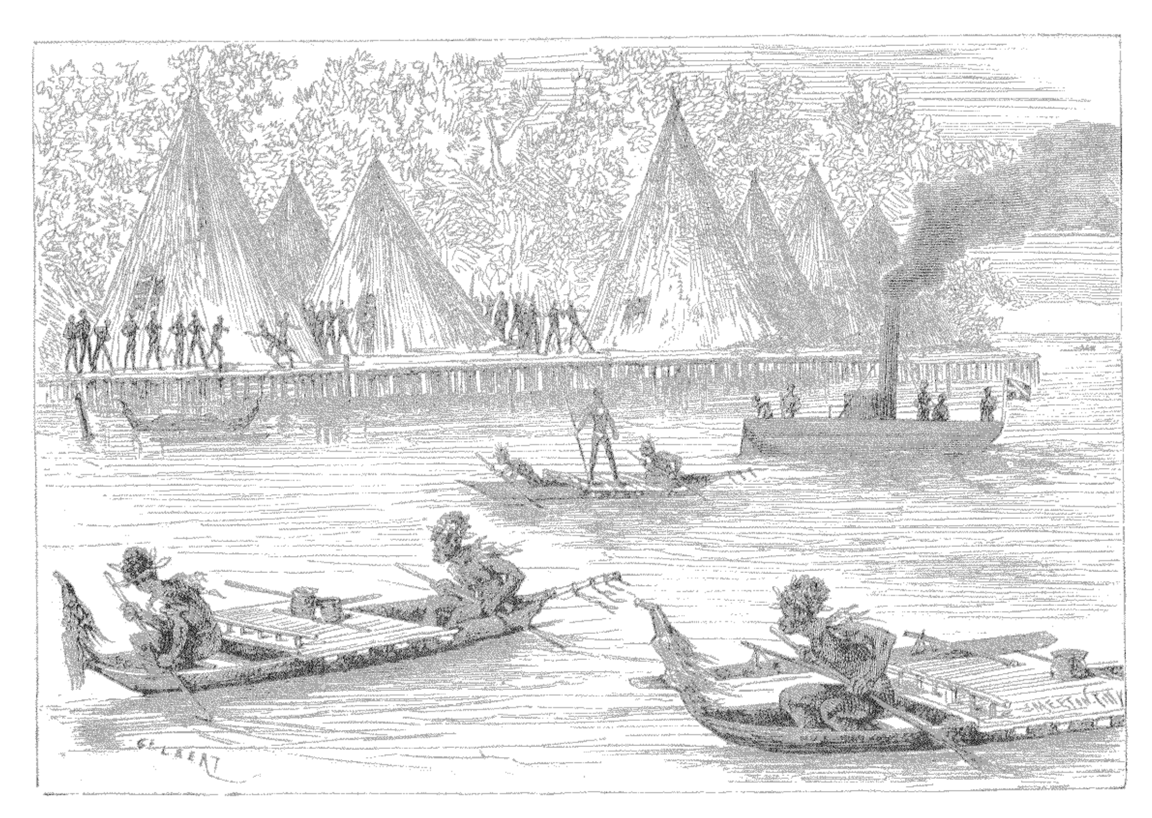
LE VOYAGE DU « CHALLENGER[1] »

En quittant Zamboagan, notre intention était de nous rendre à la recherche de l'île de Greenwich, à laquelle les cartes de l'Amirauté donnent 155° de

[1] Voy. Table des Matières des quatre premiers volumes.

longitude orientale. Nous aurions gagné directement le Japon en traversant les îles Carolines ou l'archipel des Larrons. Mais quoique le *Challenger* soit pourvu d'une excellente machine à vapeur, nous ne pouvons nous empêcher de compter avec le vent, et de ménager notre combustible, car on ne trouve, dans ces mers lointaines, aucun moyen de se ravitailler en charbon. Au sortir du détroit qui sépare l'île de Mindano de l'île de Bailan nous sommes saisis par une forte brise qui nous pousse vers la Nouvelle-Guinée, et nous fournit l'occasion de voir la partie septentrionale de cette terre, dont nous ne connaissons encore qu'une partie : celle qui avoisine le détroit de Torres.

Nous sommes arrivés le 21 janvier en vue de la Nouvelle-Guinée, à l'embouchure d'un grand fleuve nommé Ambernoth. Nous voyons un très-vaste del a formé par les alluvions successives de ce puissant cours d'eau qui descend à la mer par plusieurs branches. Ce magnifique estuaire recueille les eaux d'une chaîne immense dont les hauts sommets sont situés dans l'intérieur des terres et dont l'altitude est inconnue. Je ne serais point surpris qu'on y trouve des pics formidables comparables avec les plus grandes montagnes du monde, car les affluents torrentiels qui y tombent, ont une puissance d'érosion inouïe. La mer était chargée d'une multitude de troncs d'arbres que les eaux de l'Ambernoth amenaient avec une abondance extraordinaire. Il y avait des plantes de toute nature, en telle quantité que l'on a pu herboriser en canot et recueillir les graines de 50 espèces différentes.



Expédition du *Challenger*. — Sauvages de la baie Humboldt s'enfuyant devant la chaloupe a vapeur du *Challenger*. (D'après le croquis d'un membre de l'Expédition.)

Le jour suivant, le brouillard qui nous cache les côtes, se lève. Un merveilleux spectacle se développe devant nous à mesure que les vapeurs disparaissent. Au-dessus d'une bande de nuages élevés, paraît, dans le lointain, la chaîne des monts Cyclopes.

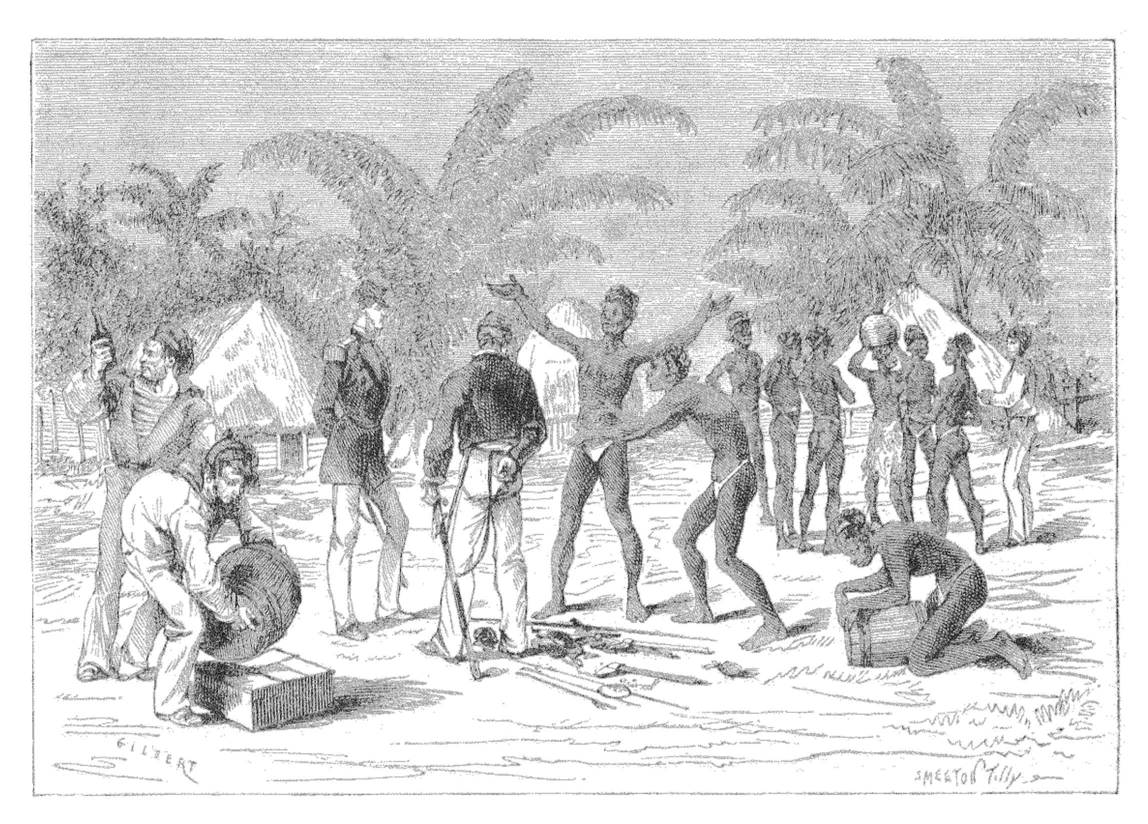
La pointe Caillé et la pointe Bompland, qui semblent deux colonnes jumelles placées à l'entrée de la baie, ont chacune 7 à 800 pieds de hauteur ; elles sont l'une et l'autre recouvertes par une végétation d'une puissance extraordinaire. Le jour n'est pas loin où les colons anglais feront pour la Nouvelle-Guinée ce qu'ils ont fait de la Nouvelle-Zélande : une nouvelle province de l'Angleterre. L'occupation hollandaise, dont nous avons pu facilement apprécier l'état précaire dans notre excursion précédente, n'est que nominale.

La nuit était presque arrivée quand nous avons jeté l'ancre. A peine étions-nous immobiles que de nombreux canots venaient de terre, comme pour reconnaître nos intentions. Quoique la lune fût pleine, nous n'avons pas voulu nous fier à sa lueur pour faire connaissance avec des sauvages suspects dont nous connaissons, par Dumont-d'Urville, les mœurs singulièrement inhospitalières.

Le lendemain, au lever du soleil, le *Challenger* se trouvait au milieu d'une véritable flottille de quatre-vingts pirogues, dont la longueur pouvait varier de 18 à 20 pieds, et dont chacune portait un équipage de 5 à 6 hommes. Les rameurs sont accroupis à l'avant et à l'arrière dans le canot, dont la largeur est pareille à celle de périssoires. Au centre se trouve une espèce de plate-forme sur laquelle se tiennent les passagers et où ils sont à peu près aussi à l'aise que nos lutteurs dans nos joutes à la lance.

Les Papous de la baie Humboldt avaient envoyé contre nous leur armée navale, car nous n'avons pu découvrir une seule femme. Toutes les plate-formes des canots étaient couvertes de guerriers armés de pied en cap.

Pour la première fois, depuis notre départ d'Angleterre, nous avons devant nous de vrais sauvages, comme ceux que Cook et Anson ont trouvés dans les îles à moitié civilisées du Pacifique. Qui sait si le capitaine Thomson ne serait pas traité comme notre illustre martyr des Sandwich, s'il s'aventurait sans précautions sous ces charmants ombrages? Nous n'aurons point une réception plus amicale que celle d'Entrecasteaux (1793) ou de Dumont-d'Urville



Expédition du *Challenger*. — Les marins anglais faisant des échanges avec les naturels des îles de l'Amirauté.
(D'après le croquis d'un membre de l'Expédition.)

(1827). Voilà un siècle qui n'a point marché fort utilement pour ces braves Papous. Mais est-ce bien leur faute? Connaissent-ils de notre civilisation, autre chose que des baleiniers qui viennent leur voler leur liberté et les conduisent dans des îles lointaines, où ils sont réduits en esclavage sous le nom d'engagés volontaires?

Les sauvages qui nous entourent n'ont point les cheveux laineux du vrai nègre, mais de vrais cheveux frisés dont ils sont très-fiers. Nos élégantes n'ont point inventé les chignons, car les Papous de la baie de Humboldt ajoutent depuis des siècles des formidables perruques aux cheveux que leur a donné la nature. Leur tête a le volume d'un véritable bonnet à poil. Cette coiffure grossière serait hideuse, si elle n'était ornée de fleurs naturelles qui sont véritablement charmantes, et dont nos meilleures faiseuses sont loin d'égaler la délicatesse.

Les dents des Papous seraient sans doute blanches, s'ils n'avaient le détestable usage de mâcher le bétel qui les noircit et les ruine de la façon la plus épouvantable. Leurs oreilles sont déformées par les monstrueux ornements qu'ils y attachent, et leur nez qui n'a que trop de tendance à s'aplatir, est artificiellement comprimé. Cependant ils ne sont pas aussi repoussants qu'on pourrait le croire. Leur tatouage n'a rien d'exagéré, et les couleurs dont ils se bariolent le corps, s'harmonisent assez bien avec la teinte de leur peau qui décidément n'est pas noire mais cuivrée, au moins quand on la regarde au soleil.

Les armes sont fabriquées avec un grand soin et dénotent une véritable intelligence. A bord de chaque

canot on voit des haches de pierre, analogues à celles qui représentent l'âge de la pierre polie. Leurs arcs sont fabriqués avec un bois très-dur et ils donnent à leurs flèches une grande longueur. Quoique légères, elles ne mesurent pas moins de cinq à six pieds.

Les Papous de la baie Humboldt, comme tous les sauvages un peu avancés, ont un goût très-développé pour une sculpture bizarre. La proue de leurs canots est fouillée, taillée et ornementée de toutes les manières possibles.

Dumont-d'Urville ne s'est pas trompé dans la description qu'il a donnée de ces indigènes, et le caractère craintif, soupçonneux qu'il leur prête ne les a point abandonnés. Ayant vu l'hélice du *Challenger* se mettre en mouvement, ils ont cru qu'on allait les attaquer. Un peu plus nous recevions une grêle de flèches à laquelle nous aurions riposté par une bordée tirée à poudre. Ce sont de grands enfants. Quand ils ont vu que nous changions d'ancrage et que notre bateau marchait tout seul, ils ont exprimé leur d'admiration par une sorte de concert vocal et instrumental. Je dis instrumental parce que le chef d'orchestre soufflait dans une sorte de conque. Mais ce sentiment d'admiration ne les disposa point favorablement à recevoir notre visite. Quand nous avons été examiner de près un de leurs villages, avec le canot à vapeur, ils se sont d'abord groupés sur leur quai avec une attitude menaçante. Toutefois ils n'ont point osé porter les premiers coups et ils se sont retirés en désordre, aussitôt qu'ils ont vu que nous allions prendre terre.

Nous avons pu entrevoir alors leurs femmes, qui, ma foi, n'ont pas aussi bonne mine que leurs maris, mais sur lesquelles on paraît veiller avec un soin digne des héros de Molière. Les femmes mariées portent une sorte de tablier autour des reins; quant aux filles, elles vont toutes nues, dans le costume de leur mère Ève.

Comme vous le pouvez voir par le croquis que je vous envoie, nous avons trouvé dans ce village une image parfaite des cités lacustres; les huttes sont construites sur pilotis à une hauteur dépassant celle des hautes mers. Elles communiquent avec la terre par une planche que le propriétaire retire toutes les fois qu'il veut rester maître chez lui. C'est le commencement du pont-levis et du château-fort que les habitants des côtes ont exécutés comme ceux des lacs de Suisse, pour se défendre contre des ennemis redoutables. Ici l'ennemi est représenté par les Troglodytes, nommés Atifous, dont les Papous ne parlent qu'avec terreur, et qui font paraît-il très-souvent de terribles irruptions sur le bord de la mer. Ces huttes sont d'une construction très-simple, la partie essentielle est un mât d'une vingtaine de pieds de long que l'on dresse au centre et sur lequel viennent s'appuyer des pièces inclinées, un peu flexibles, gracieusement courbées sous le poids du toit de feuillages qu'elles supportent.

Une ou deux fois on a failli en venir aux mains, quoique l'on ait fini par faire un peu de commerce. Mais pour éviter de verser le sang de ces pauvres diables, le capitaine Thomson a préféré abréger la visite, et nous avons mis le cap sur les îles de l'Amirauté, plutôt que nous ne le pensions, car notre projet primitif était de faire des excursions dans l'intérieur.

Nous sommes arrivés le 3 mars, après avoir reconnu les îles Schouten et les îles Hermite. Nous avons mouillé dans une baie que d'Entrecasteaux n'a point visitée, et à laquelle nous avons donné le nom de baie Narès, en l'honneur de notre ancien capitaine. Sans doute quand ces lignes vous seront remises, il aura quitté la vieille Angleterre et voguera sur l'océan Arctique, à la conquête du pôle Nord.

Depuis Mindano jusqu'à la baie Narès nous avons fait sept stations pour sonder les profondeurs de la mer. Cinq fois sur sept nous avons réussi à nous procurer d'excellents échantillons de la faune des régions sous-marines, passablement difficiles à explorer, car notre sonde est descendue jusqu'à 2,500 brasses, entre le passage des Moluques et des îles Pellew.

On peut admettre, sans erreur sensible, que nos sondages ont été faits le long de l'équateur, car nous avons navigué entre le 5e parallèle nord et le 3e parallèle sud. La température de la surface de la mer a été de plus de 30° centigrades, ce qui est considérable, mais elle décroît rapidement et à 3,000 mètres, où elle n'est que de 1° centigrade au-dessus de zéro. La température des bas-fonds, de 3,000 à 5,000 mètres, paraît uniforme. La décroissance, jusqu'à cette zone froide est donc presque aussi rapide que dans l'air. Ces résultats me paraissent prouver d'une façon nette que ces mers sont séparées du Pacifique occidental par une série de chaînes sous-marines, qui ne permettent plus le mélange des eaux à partir de 3000 mètres.

Dans la traversée des îles de l'Amirauté au Japon nous avons pris huit sondages. Une fois nous sommes arrivés à près de 10,000 mètres, nous avons trouvé la profondeur si étonnante que nous avons recommencé le coup de sonde. Il n'y avait qu'une différence de 400 mètres entre ces deux opérations.

La seconde fois nous avons amené d'excellents spécimens de *radiolaires*, vivant par une pression qui dépasse 300 atmosphères. Trois des quatre thermomètres attachés au plomb de sonde ont été brisés mais le quatrième marquait 34°5 Fahrenheit. 34°5 paraît décidément la limite à laquelle s'arrête le décroissement. Une couche d'eau, sensiblement au-dessus de la glace fondante et rigoureusement invariable, remplit donc uniformément le fond de tous les abîmes.

Les observations faites dans cette partie du voyage nous permettent de formuler d'une façon générale la loi qui lie la composition des organismes marins avec la hauteur à laquelle ils habitent.

Jusqu'à 4,000 mètres on trouve les *Globigerinées*, formant un dépôt dont l'augmentation est rapide et qui consiste en matière calcaire, fournie par les co-

quilles de tous les foraminifères peuplant l'Océan depuis le fond jusqu'à la surface.

Au-dessous de 4,000 mètres, la matière calcaire disparaît graduellement et la boue devient grise ; à 5,200 mètres commence l'argile rouge, formée par un composé de silice d'alumine et de fer. Cette argile rouge est accompagnée de couches d'infusoires siliceux, dont le nombre va en augmentant. Bientôt l'argile rouge disparaît presque entièrement. Elle n'est plus représentée que par une pâte peu abondante qui sert à souder les carapaces siliceuses, dont le nombre est de plus en plus grand et qui finissent par devenir dominantes.

La raison de ce phénomène est bien simple, les globigérinées n'habitent que les zones supérieures, tandis que les radiolaires et les diatomées sont répandues à peu près uniformément dans toute l'épaisseur de l'eau, quelle que soit sa profondeur et sa température. Il en résulte que les débris de leurs coquilles sont quatre fois plus abondants par 4,000 brasses que par 1,000.

Nous avons, en outre, reconnu l'existence d'un courant superficiel, ayant 160 mètres de profondeur et une température constante assez élevée, qui s'étend au nord de la côte de Guinée pendant 500 lieues et dont les limites occidentales vont jusqu'aux îles Pollew. Cette masse d'eau chaude marche de l'est à l'ouest, et son courant a toujours été trouvé très-rapide.

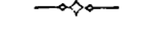
Je ne vous dirai rien des résultats des sondages qui ont été très-maigres, au point de vue zoologique, mais les résultats que nous avons acquis d'autre part sont suffisants pour que nous n'ayons point à regretter le peu de richesse des fonds. Mais je ne peux oublier de vous parler de nos amis des îles de l'Amirauté, qui nous ont fait une réception magnifique.

Ils sont de la même race que les Papous de la baie de Humboldt, mais beaucoup plus civilisés. Cela tient peut-être à ce qu'ils n'ont point à lutter contre des tribus tout à fait sauvages de l'intérieur des terres. Leurs pirogues sont trois ou quatre fois plus grandes que celles des habitants de la Nouvelle-Guinée. Avec eux on peut faire un commerce véritable et la plage de leur île ressemblait à un véritable champ de foire. Leurs principaux articles d'échange étaient l'écaille, des lances, des haches de silex, des ornements en pierre pour suspendre au nez, des assiettes rondes en coquilles blanches, et de très-beaux vases à boire en bois sculpté ; ce qu'ils désiraient surtout avoir de nous, c'était des morceaux de fer.

Les villages sont construits dans les îles au milieu de cocotiers verdoyants, et entourés de palissades de 5 mètres d'élévation. Les rues et les places sont fort bien entretenues. L'accueil qui nous y était donné par les hommes, les femmes et les enfants, de couleur marron-foncé, était très-cordial. Depuis le voyage de d'Entrecasteaux, en 1792, aucun Européen n'a mis le pied dans les parages que nous visitons ; aussi vous comprendrez quel fut l'étonnement des naturels en voyant des hommes au visage blanc, dont ils ne soupçonnaient pas l'existence. Nous n'avons pas vu de traces de tombeaux, et, d'après des informations certaines, il ne paraît pas douteux que, dans les îles de l'Amirauté, on honore la mémoire de ses parents en les mangeant après leur mort. X...

Membre de l'Expédition du *Challenger.*

Yokohama, 15 avril 1875.



LES EXPÉRIENCES

DE TORPILLES DE L'OBÉRON

Par suite du mystère qui préside aux recherches et aux expériences dont les torpilles sont l'objet chez toutes les nations maritimes, on sait encore peu de choses sur les progrès accomplis dans ces derniers temps, par cette arme nouvelle. Il n'est pas téméraire d'affirmer, néanmoins, que les difficultés de son maniement subsistent toujours, et que l'heure est à venir où le nouvel engin sortira du domaine de la théorie pour entrer définitivement dans celui de la pratique. C'est du moins ce qui paraît ressortir des expériences qui viennent d'avoir lieu à Portsmouth, et qui diffèrent évidemment fort peu de celles qui se font ailleurs.

Ces expériences, aujourd'hui terminées, ont été commencées, il y a un an. Elles avaient pour but de déterminer le champ d'action de la torpille dite dormante, c'est-à-dire destinée à défendre l'entrée d'une passe ou d'un port contre les navires qui voudraient les franchir. Ce genre de torpille est relié à la terre par un fil électrique, et repose sur le sol sous-marin.

On avait donc choisi l'un des vieux bâtiments à roues de la marine royale, l'*Obéron*, qu'on avait blindé exactement comme l'*Hercules*, magnifique cuirassé de 8,680 tonneaux, qui porte en ce moment le pavillon-amiral de l'escadre anglaise dans la Méditerranée. La matière explosive choisie était le coton-poudre comprimé, dont chaque charge pesait 226 kilogrammes.

Les assauts subis par le vieux navire sont au nombre de sept. Dans la première expérience (6 août 1874), la charge fut plongée à $14^{m},60$ de profondeur et à une distance de 30 mètres du bâtiment (côté droit). Elle n'obtint qu'un effet médiocre.

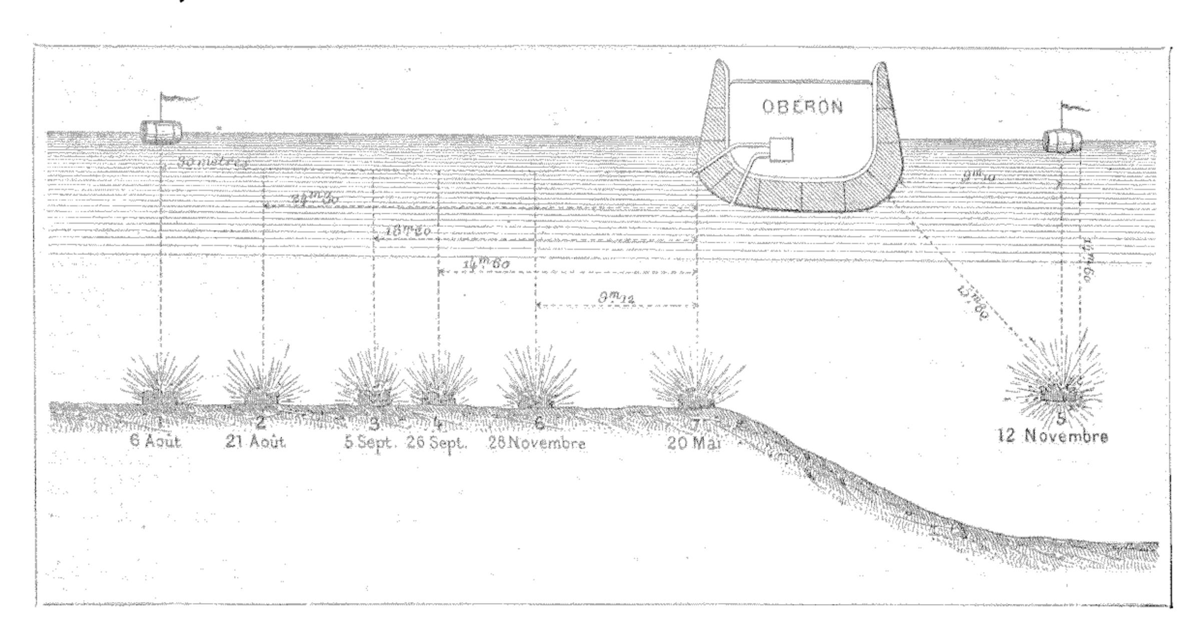
Les résultats ne furent pas plus brillants dans les deux expériences suivantes (21 août et 5 septembre), bien qu'on eût diminué la distance de la charge au navire (30^{m}, $24^{m},30$ et $18^{m},20$) quant à la profondeur d'immersion de cette charge, elle était restée la même : $14^{m},60$. On prit alors le parti de placer cette charge à une distance égale à la profondeur adoptée ($14^{m},60$). Cette fois (26 septembre) l'effet fut plus sensible ; l'*Obéron* eut des avaries graves. On le répara, et le 12 novembre suivant, les expériences furent reprises. Cependant comme le navire avait beau-

coup souffert du côté où il avait été atteint, la charge fut placée à sa gauche, toujours à la profondeur de 14^{m},60 et à une distance de 15^{m},80 du fond de sa coque. Quoiqu'elle se trouvât alors beaucoup plus voisine du navire que le 26 septembre, le résultat fut loin d'être aussi sensible.

On expliqua l'événement par ce fait, que la charge au lieu de reposer sur le sol, comme dans les expériences précédentes, se trouvait suspendue à environ 7 mètres du fond de l'eau, par suite de la déclivité du terrain de ce côté du navire. On en a conclu avec raison que les torpilles n'avaient point la même efficacité lorsque le sol ne leur servait pas de point d'appui, ou de tremplin, pour ainsi dire. Aussi s'empressa-t-on de reprendre les expériences à la droite du bâtiment.

Le 28 novembre, la charge fut placée à 9^{m},12, et comme dans la quatrième expérience, le succès fut complet, car une voie d'eau se déclara immédiatement. Il n'est donc pas surprenant que le dernier essai, celui du 20 mai 1875, qui a été fait avec une torpille plongée verticalement sous l'*Obéron*, ait mis celui-ci hors d'état de servir désormais, bien qu'il n'ait pas été coulé.

En résumé, ces expériences ont établi un fait indéniable : c'est qu'une torpille n'a d'effet sérieux qu'à une distance de 15 mètres maximum; encore faut-il qu'elle soit chargée de 226 kilogrammes de poudre-coton et qu'elle repose sur le sol. Peut-on en conclure qu'on doive renoncer au système?... Un recueil scientifique anglais, à juste titre estimé, l'*Engineer* répond par l'affirmative. Son opinion est basée



Expériences des torpilles de l'Obéron.

sur la petite distance à laquelle il est nécessaire qu'un navire se trouve d'une torpille pour souffrir de son explosion, ce qui exige naturellement, pour la défense d'une passe, l'emploi d'un nombre considérable de mines sous-marines.

« Et dans ce cas, se demande-t-il, ne se gêneront-elles pas l'une l'autre, et n'y a-t-il pas à craindre que l'explosion d'une torpille n'entraîne celle de ses voisines? ce qui ouvrirait dans des proportions plus que suffisantes, la porte à l'ennemi. »

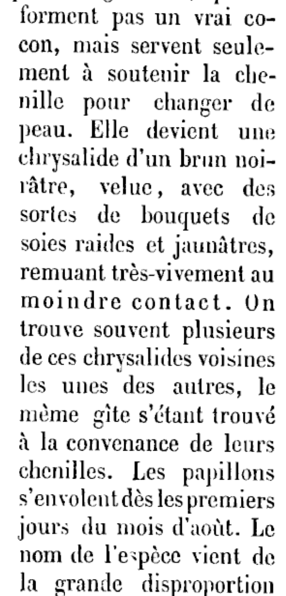
L'*Engineer* préfère de petites torpilles tenues à une faible profondeur et s'enflammant au contact des bâtiments qui les toucheraient. Il estime qu'une charge de 13 à 23 kilogrammes de poudre-coton suffirait pour cela, ainsi qu'il résulte des expériences faites récemment par les Suédois. Le journal anglais ne dissimule pas d'ailleurs les nombreux inconvénients inhérents au système qu'il préconise, et qui représentent surtout les courants et les marées. Quoi qu'il en soit, il les trouve moins inquiétantes que ceux du premier système, auquel il conseille de renoncer.

Renoncer aux torpilles s'enflammant par l'électricité, pour adopter exclusivement les torpilles flottantes, serait à notre sens tomber d'un excès dans l'autre ; car si instructives que soient les expériences sur lesquelles s'appuie l'*Engineer*, elles sont loin d'être complètes. Ainsi elles ne fournissent pas la distance à laquelle se fait sentir l'explosion d'une torpille dans le sens latéral, au ras du sol; et c'est justement ce qu'il importe de savoir, avant d'affirmer que des torpilles placées à 30 mètres l'une de l'autre, par exemple, peuvent se nuire au point de se faire éclater ou de changer de place. C'est là un côté de la question qui n'a pas encore été étudié, et que nous recommandons à l'attention des hommes compétents.

—◇—

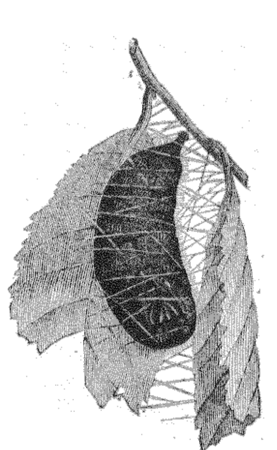
LE BOMBYCE DISPARATE

Il semble que notre incurie à exécuter les prescriptions de la loi de l'échenillage nous attire des ravages croissants, car on trouve cette année, comme la précédente, les forêts, les vergers, les avenues, les bords des routes, dévastés dans leurs feuillages, au point que certains bouquets de bois paraissent sortir de l'hiver. Un des papillons les plus nuisibles sous ce rapport, parce que sa chenille, très-vorace peut attaquer tous les arbres à feuilles caduques, et même les pins, à défaut d'autres, est celui que les entomologistes nomment *Liparis dispar*, Linn., le *Bombyx* des forestiers.

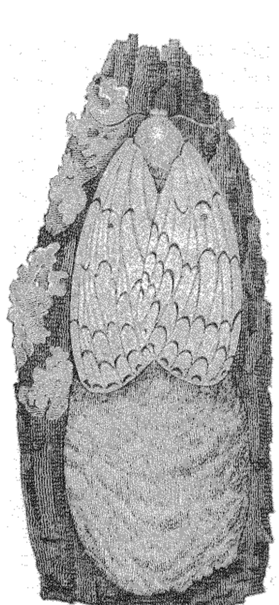


Chenille du bombyce disparate (femelle).

L'aspect de cette chenille a quelque chose de repoussant et de farouche, en raison de sa couleur noirâtre et de ses longs poils, avec deux pinceaux derrière la tête, quatre lignes longitudinales jaunâtres ou grisâtres, et des séries de tubercules, bleus sur les premiers anneaux, d'un rouge pourpré sur les autres. Si on la touche elle remue avec force sa grosse tête, d'un brun verdâtre, piquetée de noir, semblant la projeter sur l'agresseur. C'est là un instinct défensif commun à beaucoup de chenilles : elles croient avoir à repousser les attaques des Ichneumons (hyménoptères), ou des entomobies (diptères), cherchant à pondre des œufs d'où sortiront des larves destinées à vivre des tissus de la chenille. Les jeunes chenilles du bombyce disparate sortent des œufs en avril ou au commencement de mai, et restent réunies en groupes pendant les premiers jours, par ce fait de l'association si fréquent chez les jeunes insectes, et qui est un instinct naturel des êtres faibles. A mesure qu'elles grandissent les groupes se divisent, et enfin, devenues assez fortes, elles se dispersent. Elles parviennent à toute leur grosseur à la fin de juin ou au commencement de juillet. Il en est qui atteignent alors jusqu'à 5 centimètres de longueur; ce sont celles destinées à donner des femelles, les chenilles futures des mâles restant plus de moitié plus petites. Elles se retirent entre les feuilles, ou sous une écorce soulevée, ou dans un creux sur quelque talus, et tirent de leur filière quelques fils grossiers, qui ne forment pas un vrai cocon, mais servent seulement à soutenir la chenille pour changer de peau. Elle devient une chrysalide d'un brun noirâtre, velue, avec des sortes de bouquets de soies raides et jaunâtres, remuant très-vivement au moindre contact. On trouve souvent plusieurs de ces chrysalides voisines les unes des autres, le même gîte s'étant trouvé à la convenance de leurs chenilles. Les papillons s'envolent dès les premiers jours du mois d'août. Le nom de l'espèce vient de la grande disproportion de taille entre les deux sexes. Le mâle n'a guère que 25 à 30^{mm} d'envergure; ses ailes supérieures sont d'un gris-cendré ou brunâtre à la base et à l'extrémité, d'un gris plus ou moins blanchâtre, au milieu, avec quatre lignes noirâtres, transverses, en zig-zag, et des points noirs près des bords, les ailes inférieures d'un brunâtre terne, avec le bord postérieur plus obscur, et la frange blanchâtre un peu entrecoupée de brun. Le corps est d'un brun sale, avec une tache noire sur les quatre derniers anneaux de l'abdomen. Les antennes, d'un gris-brun à tige blanchâtre, sont fortement pectinées. On en trouve, accidentellement, avec les ailes d'un gris brun uni, sans aucune ligne transverse.



Chrysalide du bombyce disparate (femelle).



Papillon femelle et œufs du bombyce disparate

Ce petit mâle vole avec une ardeur extrême, non-seulement le soir, mais en plein soleil, dans les allées des bois, sur les promenades publiques, dans les rues même contenant des jardins. Il ne cherche qu'à s'accoupler, car lui et sa femelle, comme les autres bombyciens, ne prennent pas de nourriture et

n'ont qu'une trompe rudimentaire. Son vol est rapide, mais sautillant et saccadé ; partout il cherche sa femelle, attiré par l'odeur. Qu'on ait une femelle dans une chambre au milieu de Paris, et les mâles viendront la chercher de plusieurs kilomètres de distance même, en général des squares et boulevards plantés d'arbres les plus voisins. J'en ai même vu venant voleter contre les vitres fermées, tant leur odorat est subtil. Si on se trouve dans un bois ou dans un parc, tenant une femelle sur sa main, les mâles cherchent à s'en approcher, sans aucun souci de votre présence. Qu'on ait une femelle dans une petite boîte, placée dans la poche, une douzaine de mâles, voltigeant autour de vous, vous feront un cortége obstiné à la promenade, s'accrochant à vos vêtements ; il y aurait eu là, au vieux temps, de quoi vous faire regarder comme sorcier, doué du pouvoir surnaturel d'évoquer les papillons au fond des bois. C'est par un artifice analogue que des apiculteurs, tenant cachée la reine abeille, se font suivre par l'essaim.

Autant le mâle était vif, autant la grosse femelle est lente et paresseuse. Elle ne vole pas et remue à peine les ailes, qui atteignent 50 millimètres d'envergure et plus. Elle reste posée sur un tronc d'arbre, les ailes supérieures couchées sur le corps, un peu croisées, recouvrant les inférieures ; sa couleur est d'un blanc grisâtre, ou légèrement jaunâtre, avec les mêmes dessins noirs ondulés que le mâle, ayant comme lui une tache noire circulaire entre le milieu et la base de l'aile. Le corps est très-gonflé et volumineux, d'un blanc jaunâtre antérieurement et d'un gris brun postérieurement ; les antennes sont noires et minces, très-légèrement pectinées au bord interne. Elle pond de deux cents à quatre cents œufs en un seul tas ovale, sur le tronc des arbres, à l'origine d'une branche, sous une traverse de clôture de haie, etc. Elle recouvre ces œufs avec les poils un peu roussâtres de l'extrémité de son abdomen, qu'elle arrache avec ses pattes de derrière, à mesure que les œufs sortent de l'oviducte. C'est une chaude couverture contre le froid de l'hiver, touchante protection maternelle pour une postérité qu'elle ne verra pas éclore, car elle meurt après la ponte, l'abdomen flétri, affaissé et dénudé. Les œufs sont sphériques, d'un gris translucide ; ils sont quelquefois attaqués par de minuscules hyménoptères, qui logent une larve dans chacun d'eux, protecteurs atomiques et malheureusement trop rares des bois et des vergers.

Le meilleur moyen de s'opposer aux dégâts de cette espèce funeste, c'est de rechercher à la fin de l'automne ou en hiver les plaques d'œufs sur les troncs d'arbre ou aux fourches des branches. On dirait un tampon d'amadou ou un morceau d'éponge, ce qui a fait appeler l'espèce *la spongieuse* par quelques auteurs. On recouvrira ce tampon d'une épaisse couche de goudron à demi liquide. Cela vaut mieux que d'écraser les œufs avec une spatule de bois, ou de les râcler au couteau pour les recueillir et les brûler, car on en fait tomber un certain nombre sur le sol, qui donneront leurs chenillettes au printemps. On doit aussi rechercher les chenilles au mois de mai, quand elles sont encore en groupe, les couvrir de goudron ou d'une épaisse lessive de savon noir, ou les flamber à la torche de paille. Pour protéger un jardin ou un verger il faut aussi rechercher les chrysalides dans les fissures des écorces et les grosses femelles avant la ponte, au repos sur les troncs, et les écraser vigoureusement. Avec ces précautions, si simples à employer à l'époque voulue, avec les femmes et les enfants de la maison, contre cette espèce et quelques autres, telles que la *livrée* et le *cul-doré*, on a le plaisir d'avoir des fruits en abondance, tandis que les voisins poussent des lamentations devant les arbres dépouillés par leur négligence, et même accusent ou implorent le gouvernement, demandent à grands cris, quand le mal est fait et irréparable, des savants, dont ils se garderont bien de suivre les bons conseils pour l'an prochain.

MAURICE GIRARD.

CHRONIQUE

Congrès international de géographie. — Distribution des récompenses. — Le Congrès de géographie qui restera comme un événement mémorable dans l'histoire de la science, s'est terminé le 11 de ce mois, par la distribution des récompenses. M. le maréchal de Mac-Mahon, le grand-duc Constantin de Russie, assistaient à la séance avec un grand nombre de notabilités scientifiques de la France et de l'étranger. La réunion était présidée par M. le Ministre de l'Instruction publique. M. Wallon a fait une allocution sur les richesses cartographiques que tous les pays civilisés ont envoyées à l'exposition des Tuileries. M. Maunoir, secrétaire général de la Société de géographie, a donné un aperçu rapide des travaux du Congrès. On a entendu proclamer les noms de MM. de Quatrefages, E. Desjardins, Belgrand, E. Levasseur, Mademoiselle Caroline Kleinhans, Bonnefont, Hennequin, Hachette, Belin, Delagrave, etc., etc. La séance s'est terminée par les allocutions de M. C. Negri, président de la Société de géographie italienne, de M. le vice-amiral La Roncière le Noury, et par quelques paroles de M. Wallon, qui a déclaré la clôture du Congrès.

Les lions marins au Jardin d'acclimatation. — Le Jardin d'acclimatation continue à se pourvoir d'animaux intéressants, qui ont le privilége d'attirer une grande affluence de visiteurs. Les lions de mer sont actuellement l'objet de la curiosité générale, surtout au moment de leur repas sur lequel ils se précipitent avec une voracité curieuse. Ces animaux ne mangent pas moins de 40 kilogrammes de poissons par jour. Tantôt ils nagent dans le bassin qui leur est réservé, tantôt ils sortent de l'eau en obéissant à la voix de leur gardien. Les lions de mer, sont aux États-Unis l'objet d'un commerce important. Ils fournissent une huile précieuse et leur peau fourrée est employée à faire des habits imperméables[1]. Nous publierons prochainement une notice sur ces curieux animaux, dont nous reproduirons la physionomie.

[1] Voy. Deuxième année, 1874. Second semestre, p. 135. — *Les phoques à fourrure des îles Pribylov.*

Camphre comprimé. — Un pharmacien de Boston a récemment imaginé de fabriquer du camphre comprimé qui, paraît-il, exerce une action bien plus efficace que le camphre ordinaire pour la destruction des vers, mites, etc. Le camphre comprimé a l'aspect de petits blocs solides, qui se conservent sans s'émietter en fragments et qui sont plus commodes à mettre en vente et en circulation que les morceaux de camphre habituellement usités. (*The Laboratory*, de Boston.)

Emploi du chloroforme pour conserver les infusions végétales. — M. J.-B. Barnes a lu récemment une note à ce sujet, dans une séance de la Société pharmaceutique de la Grande-Bretagne. D'après des expériences nombreuses, l'auteur affirme qu'une infusion de malt, par exemple, peut être conservée sans altération pendant un temps considérable, si elle est additionnée d'une petite quantité de chloroforme. Un mucilage de gomme acacia a été traité dans les mêmes conditions et avec le même succès. Des expériences ont été faites pour étudier l'action du chloroforme sur la fermentation alcoolique; elles ont démontré que le liquide anesthésique empêche le développement des ferments. M. Barnes pense que le procédé qu'il indique peut s'appliquer à la conservation des solutions de citrate d'ammoniaque, des jus de citrons et de beaucoup d'autres substances organiques très-altérables.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 août 1875. — Présidence de M. Frémy.

Dosage de l'acide acétique dans le vinaigre. — M. le ministre des finances soumet à l'examen de l'Académie des sciences un Mémoire de M. Maumené, sur un moyen de reconnaître la richesse acétique d'un vinaigre. L'auteur du Mémoire se sert pour cela, du carbonate de chaux : la quantité d'acide carbonique dégagé, indique la force du liquide.

Étoiles filantes. — M. Tisserand envoie un Mémoire sur les étoiles filantes qu'il a observées dans les nuits du 9 au 10 et du 10 au 11 août. On sait que cette époque correspond à un maximum, et, en effet, le nombre des météores observés par l'auteur du Mémoire, est très-grand. Les étoiles semblaient, pour la plupart, émerger de la constellation des Perséides, mais il y avait aussi des points d'émergence secondaires.

M. Le Verrier, à ce sujet, cite, parmi ces seconds points d'émergence, les constellations des Jumeaux et de la Chèvre.

Avis aux simples amateurs d'astronomie. — M. Vinot présente à l'Académie un instrument très-simple et permettant de trouver facilement les constellations et les principales étoiles. Cet instrument n'exige pour être manié que des notions très-élémentaires d'astronomie. Le pied est muni d'une boussole. Une lunette mobile, autour d'un axe vertical, peut interroger tous les points de la voûte céleste. L'instrument est accompagné d'une notice donnant l'azimuth et la hauteur des principales étoiles pour toutes les heures de la nuit.

Un réactif délicat. — C'est un sel de nickel ammoniacal qui teint fortement en rose les dissolutions de sulfocarbonates. M. Mermet a reconnu que la puissance en est telle qu'une goutte décèle une partie de sulfocarbonate dissoute dans 60,000 fois son poids d'eau. Un observateur habile peut même reconnaître le sel dans 80,000 fois son poids d'eau. Réciproquement, une trace de nickel peut être accusée par la coloration rose que prend sa dissolution au contact d'un sulfocarbonate.

Pourpre de platine. — Un chimiste, dont le nom n'est pas venu jusqu'à nous, a formé dans un sel de platine, un précipité semblable au pourpre de Cassius. Le procédé est analogue à celui que l'on suit pour obtenir le précipité dans un sel d'or.

Le verre trempé. — Diverses observations sont envoyées par M. de Luynes à l'Académie au sujet du verre trempé. Observé à la lumière polarisée, il présente, comme les corps cristallisés, une croix noire. — Si l'on en attaque une lame avec une lime, en suivant la direction des lignes qui figurent la croix, la lame peut être sciée sans abandonner le moindre éclat. Dans un autre sens, elle se brise. Parmi les échantillons, présentés à l'Académie, il y avait une boule de verre présentant des bulles de gaz dans son centre. Avant la trempe, ces bulles étaient microscopiques; après, elles présentaient un volume considérable. Si l'on recuit la sphère, les bulles redeviennent microscopiques; en retrempant le verre, elles reprennent le volume qu'elles avaient à la suite de la première trempe. M. de Luynes crut pouvoir assurer que la pression au centre de la boule, après la trempe, est de 16 à 18 cents atmosphères. Il a encore reconnu que la densité du verre trempé est inférieure à celle du verre ordinaire, et que dans une sphère elle va en décroissant de la surface au centre.

Sur Van Helmont. — M. Chevreul lit à l'Académie une longue note dans laquelle il relève une erreur de M. Melsens, qui, dans un ouvrage récent, a attribué à Van Helmont une expérience faite, dès le douzième siècle, par l'alchimiste arabe Artéfius. Artéfius savait en effet qu'une chandelle, récemment éteinte et encore fumante, se rallume au voisinage d'une chandelle enflammée.

Nouveaux signaux. — M. l'amiral Pâris fait part à l'Académie d'une proposition de M. Trèves, tendant à faire admettre à bord des navires l'électricité pour la production de lumières diversement colorées, servant à indiquer la direction que suit le bâtiment. Beaucoup d'abordages seraient évités par ce moyen.

A propos du congrès de géographie. — La Société géographique de Rome envoie à l'Académie, par l'intermédiaire de M. Daubrée, un volume contenant d'importantes études géographiques et géologiques sur l'Italie.

Les grottes de Menton. — M. de Quatrefages présente, de la part de M. Rivière, une note sur les espèces fossiles des grottes de Menton. Le nombre des fragments de squelette de rhinocéros recueillis ne laisse plus aucun doute sur l'âge de cette faune.

Stanislas Meunier.

LES INSTRUMENTS EN SILEX
A L'ÉPOQUE MÉROVINGIENNE.

Les Francks connaissaient-ils les instruments en silex, les employaient-ils et à quels usages les faisaient-ils servir? Telles sont les questions que nous allons essayer de résoudre.

Il est assez facile de prouver l'usage constant du silex pendant les premiers siècles de l'ère chrétienne, et on ne manque pas d'exemples de découvertes de ce genre aux époques gauloise, gallo-romaine, mérovingienne et même karolingienne. Nous nous bornerons à la France, et rappellerons seulement pour mémoire qu'à la bataille d'Hasting (onzième siècle), les Anglais se servirent de flèches en silex, et qu'en 1298 les Écossais de Walace avaient encore des haches de pierre ; mais, pour ne parler que de notre pays, voici une série de faits intéressants à citer. Au procès-verbal de la séance du 3 novembre 1869 de la Société des Antiquaires de France, nous lisons : « M. Bertrand communique le dessin d'une lame de poignard en bronze, longue de 27 centimètres et large de 6 centimètres dans le haut. Ce poignard a été trouvé dans le même caveau que la pointe de flèche, si finement travaillée, donnée au Musée de Saint-Germain par M. P. Mérimée. Le caveau, situé à Plouvenez-Le-Christ (Bretagne) sur la propriété des frères Morvan, était formé de deux murs en pierres sèches recouverts de deux dalles en granit d'une longueur de 3 mètres sur une largeur de 1 mètre et demi. Vers le milieu du caveau gisaient *en tas* la lame de poignard et 22 flèches en silex. »

M. Desor rapporte que l'on rencontra dans les fossés d'Alise des flèches de pierre à côté de flèches de bronze et de fer.

En ce qui touche l'époque gallo-romaine, mentionnons particulièrement les trouvailles faites ou signalées par MM. l'abbé Cochet, à Luneray; Aymard, à Saint-Privat d'Allier ; de Montaiglon, à Couchies; Woillez, à Braye; de Robillard de Beaurepaire, à la Touratte.

Si nous arrivons à l'époque mérovingienne, nous avons des arguments assez nombreux : si nous allions du plus au moins il nous suffirait de citer le passage suivant des Mémoires de la Société dont nous venons déjà de donner un extrait : « M. Quicherat communique les dessins d'objets trouvés à Puxieux (Moselle). Ce sont une poignée de sabre accompagnée d'un tronçon de lame, une boucle de ceinturon et des pointes de lances et de flèches, en silex taillé dans le style des armes de cette nature fournies par les cavernes. La forme du sabre et de la boucle du ceinturon démontrent positivement qu'ils appartiennent à l'époque karolingienne et M. Quicherat en conclut que la sépulture de Puxieux est, à n'en pas douter, un tombeau du neuvième siècle. » Les preuves directes sont en certaine quantité. On a rencontré des silex taillés dans les sépultures mérovingiennes en plusieurs endroits, particulièrement au tumulus de la tour de Saint-Austrille (sixième ou huitième siècle) et dans le département de l'Aisne où M. J. Pilloy a fait d'habiles et heureuses recherches.

A Nouvion-le-Vineux (arrondissement de Laon), on a trouvé dans une tombe franque : quatre silex ayant pu servir de pierres à feu et une belle hache éclatée en grès lustré, style du Moustier, portant une forte tache de rouille provenant de son contact avec un scramaxe.

A Pont-à-Bucy (même arrondissement), signalons un couteau en silex qui, fragmenté, a pu servir ensuite de pierre à briquet ; à Lisy(toujours dans le même arrondissement), deux beaux couteaux, qui sont actuellement au musée de Laon avec « un petit dart de flèche en silex gris blanc de 0m,025 de longueur d'un remarquable travail. » (Voy. la gravure.)

Les merveilleuses découvertes de M. Moreau à Caranda (Aisne)[1], viennent apporter une nouvelle confirmation d'un fait déjà acquis à la science et rendant le doute désormais impossible. Enfin, saint Ouen, dans la *Vie de saint Éloi*, parle de haches en silex et ajoute son autorité.

Mais il est à remarquer que jusqu'ici les cimetières mérovingiens n'ont pas donné tous des silex taillés; au contraire ceux qui en renferment sont l'exception : toutefois cette exception est peut-être moindre qu'on ne suppose, car si, depuis un certain nombre d'années déjà, on a su recueillir et classer les vases et les armes des Franks, plus d'une des personnes dirigeant les fouilles n'auraient pas su reconnaître un silex travaillé, aussi croyons-nous que l'on doive faire une large part à l'ignorance où l'on a été longtemps des études préhistoriques.

Dard de flèche en silex, trouvé près de Laon dans une tombe franque. (Grand natur.)

Étant admise cette existence indiscutable des instruments en pierre dans les sépultures franques, comment l'expliquer ? Des savants, d'une science reconnue, comparant les pointes des flèches, les grattoirs, aux curiosités romaines que l'on voit également dans les tombes, croient que les idées superstitieuses les ont fait conserver comme des amulettes. Nous n'oserions, en cette importante matière, émettre un avis formel ; cependant nous croyons que l'on va trop loin en présentant l'opinion que nous venons de rapporter comme en affirmant l'usage général de la pierre aux temps mérovingiens. Nous pensons que les silex, après avoir été pendant de longs siècles les seuls instruments au service de l'humanité, furent encore employés après la découverte du bronze et du fer ; plus le métal devint commun et plus le silex fut rejeté. La transition ne s'opéra pas brusquement et en un jour, mais lentement et avec des siècles. A l'époque franque, les métaux l'avaient définitivement, non totalement, emporté ; et la pierre, bien qu'encore utilisée, allait être enfin abandonnée pour toujours. C'est ce qui explique tout à la fois sa présence dans certaines sépultures mérovingiennes ou karolingiennes, et son absence dans d'autres.

GEORGES LECOCQ.

[1] Voy. p. 88, n° 110. — 10 juillet 1875.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

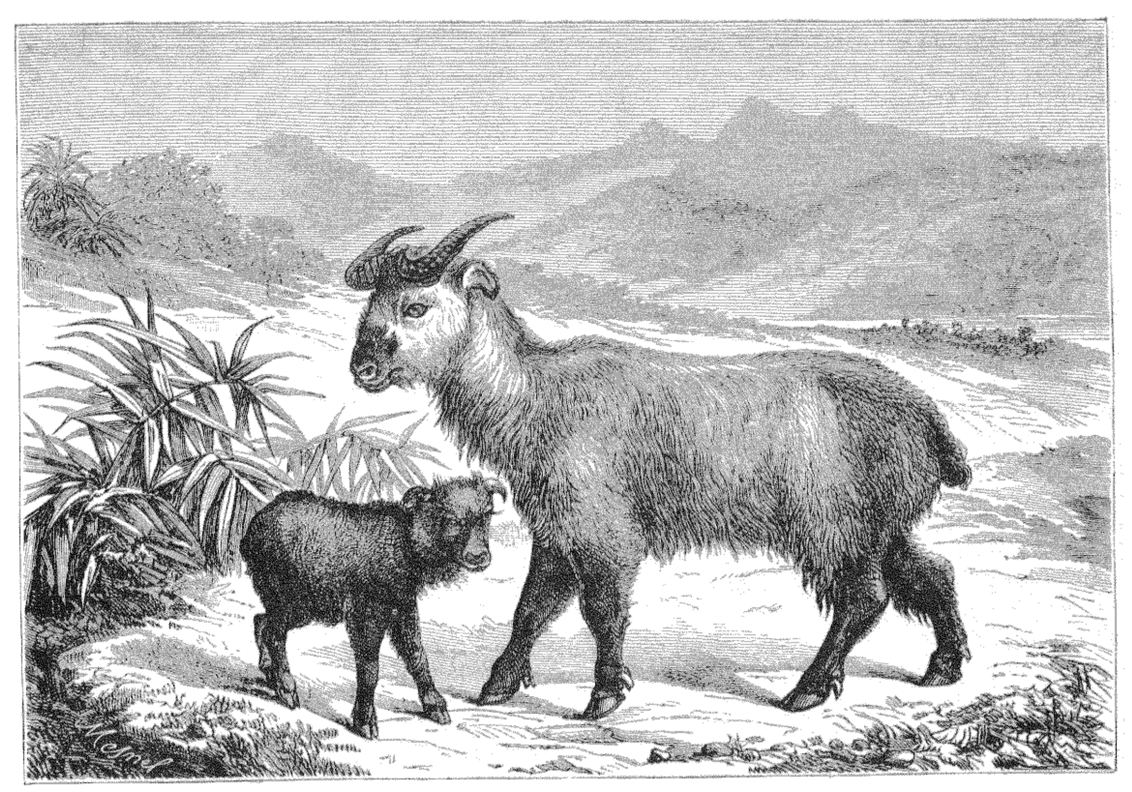
CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

LES

MAMMIFÈRES DU THIBET ORIENTAL

(Suite et fin. — Voy. p. 2, 65 et 170.)

Les *Lagomys* diffèrent des Lièvres par leurs oreilles très-courtes, leur queue à peine distincte, leurs pattes postérieures très-allongées, leurs incisives supérieures élargies et subdivisées en deux parties par un sillon profond, leurs molaires, au nombre de dix à chaque mâchoire. Ils occupent une rive géographique très-étendue et se trouvent dans le Népaul, dans l'Himalaya, dans la Sibérie, dans les îles Aléoutiennes et en Amérique, dans les montagnes Rocheuses; pendant l'époque quaternaire, ils habitaient même l'Europe occidentale, le centre de la France, la Corse et les bords du bassin méditerranéen. De nos jours, ils comptent un assez grand nombre d'espèces, dont la plus connue est le *Lagomys alpinus*, et qui ne se distinguent les unes des autres que par la taille, la couleur du pelage, les dimensions des oreilles, le développement de la boîte crânienne, etc. De toutes ces espèces, la plus petite assurément est



Le Budorcas du Thibet[1].

le *Lagomys tibetanus*, qui ne mesure que 15 centimètres de long, et qui vit dans les forêts, sur les hautes montagnes de la principauté de Moupin : il a le poil d'un brun foncé, mélangé de fauve obscur ou de gris noirâtre sur le dos, et de roussâtre sur le ventre, les oreilles grandes et arrondies, et les pieds velus en dessous.

Si nous passons maintenant aux ruminants, nous trouvons à signaler tout d'abord un *Cervulus*, auquel M. A. Milne-Edward a donné le nom de *lacrimans*, à cause du développement exceptionnel des fossettes destinées à loger des larmiers[2].

[1] D'après les *Recherches pour servir à l'histoire des mammifères*, de MM. H. et A. Milne Edwards.

[2] On donne le nom de *larmiers* à des sacs membraneux qui, chez les cerfs et les antilopes, secrètent une humeur épaisse et sont situés dans une fosse sous-orbitaire.

Cet animal appartient au groupe des Cerfs Montjacs, que l'on rencontre non-seulement dans toute la région Indo-Malaise, mais encore au nord de l'Himalaya, dans le Thibet et en Chine jusqu'au 30e degré de latitude nord. Comme tous ses congénères, il est de petite taille, mesurant à peine 42 centimètres de hauteur au garrot ; il a le dos bombé, les bois petits, les pattes courtes, le corps d'un brun assez clair, avec le ventre blanc et le poitrail jaunâtre.

L'*Elaphodus-cephalophus*, qui n'est guère plus grand que le *Cervulus-lacrimans*, se range parmi les Cerfs, tout en se rapprochant des Antilopes par la touffe de poils qui orne le sommet de sa tête, il se rattache d'ailleurs aux Montjacs, aux Hydropotes et aux Chevrotains porte-musc par certaines particularités ; ainsi dans les deux sexes on trouve des fossettes lacrymales presque aussi développées que celles

des Cervules, et le mâle a, comme les Chevrotains porte-muse, à la màchoire supérieure, deux grandes canines touchantes qui dépassent le bord de la mâchoire inférieure. Les prolongements frontaux, dirigés à peu près suivant le plan de la région fronto-nasale supportent chez le mâle des bois simples et rudimentaires; le front de la femelle est complétement inerme. Ce petit cerf, qui n'a pas plus d'un mètre de long sur un demi-mètre de haut, a le pelage d'un brun qui devient noirâtre sur le sommet de la tête et gris jaunâtre sur les joues et les côtés de la bouche.

Tout le monde connaît les Mouflons, ces Moutons de grande taille, à la queue courte, au poil rude et très-épais, formant souvent, chez les vieux mâles, une sorte de jabot qui prend entre les pattes antérieures; on en distingue plusieurs espèces : le *Mouflon commun*, qui habite les hautes montagnes de la Corse et de la Sardaigne, le *Mouflon à manchettes* qui se trouve dans l'Atlas, en Egypte et en Abyssinie, et dont le Muséum d'histoire naturelle possède un troupeau complet, le *Mouflon de montagnes* ou *Big-horn* qui est particulier à l'Amérique du Nord, le *Mouflon du Thibet*, nommé aussi *Burrhal* ou *Nahoor* qui vit sur les sommets les plus élevés de l'Asie centrale. Cette dernière espèce, dont le major Hodgson a donné le premier la description, constituerait, d'après Blyth, deux races distinctes, l'une de couleur pâle et de grande taille, qui serait propre à la région Thibétaine, l'autre de couleur plus foncée et formes moins robustes qui se rencontrerait dans le Népaul. C'est à cette deuxième race que semblent appartenir les Mouflons découverts dans le Moupin par M. l'abbé David. Ces animaux, qui ressemblent à certains égards aux Mouflons de Corse, ont le pelage d'un brun grisâtre terne, avec quelques taches blanches seulement à la partie inférieure et postérieure des membres, le devant des pattes noir, un anneau de même couleur autour du boulet, le chanfrein, le bas du cou et le dessus de la queue d'un brun noirâtre. Ils ont les cornes finement striées en travers, garnies en arrière d'un bourrelet saillant, tordues vers l'extrémité, et dirigées d'abord obliquement en haut, en arrière et en dehors, puis recourbées graduellement en dedans.

Une antilope que M. A. David a désignée sous le nom de *Antilope* (*Naemorhedus*) *Edwardsi*, rappelle beaucoup le *Thor* ou *Antilope bubaline* du Népaul, mais est de taille plus forte, et de couleur différente, le pelage étant d'un brun noirâtre qui passe au roux ferrugineux vers le bas des jambes et au gris jaunâtre autour du museau. Les poils longs et fins, cachent une laine qui chez l'adulte, en hiver, est crépue et fort abondante. Cette espèce, que les habitants du Thibet désignent sous le nom de *Gaelu* ou *Gailu*, ce qui veut dire *âne des rochers*, à cause de la crinière qui garnit son col, vit solitaire dans les lieux escarpés, à 3,000 mètres d'altitude environ. L'*Antilope* (*Naemorhedus*) *grisea* et l'*Antilope* (*Naemorhedus*) *cinerea*, sont comme leurs noms l'indiquent, l'une d'un gris jaunâtre mélangé de brun, l'autre d'une teinte cendrée; la dernière se tient à des hauteurs plus considérables encore que l'*Antilope Edwardsi*.

Nous arrivons maintenant à l'animal qui est représenté dans la planche jointe à cet article, et qui doit être considéré comme une variété du *Budorcas taxicola* de Hodgson. L'espèce typique, qui se trouve dans la partie indienne du Thibet, n'est connue jusqu'à ce jour, que par les dessins et la description de Hodgson et par deux spécimens conservés l'un au *British Museum*, l'autre dans le Musée de la Compagnie des Indes; mais M. David a pu réunir, dans la province de Moupin, une série d'individus des deux sexes et d'âges différents, qui appartiennent certainement à la même espèce, tout en se distinguant par la coloration de leur pelage. Les Budorcas du Thibet oriental sont loin d'avoir les formes sveltes et élégantes des Antilopes; ils ont au contraire le corps massif, les pattes robustes, la tête lourde, le cou court, le poitrail large comme les *Ovibos* et les Buffles du Cap; s'ils ne sont pas taillés pour la course, ils sont en revanche admirablement bien organisés pour sauter de rochers en rochers, et bien armés pour lutter contre leurs ennemis, aussi les chasseurs considèrent-ils ces animaux comme très-redoutables. Tout le corps des Budorcas est revêtu, comme celui des Chèvres et des Yacks, de poils longs et soyeux, mais il n'y a pas de favoris comme chez les bœufs, les poils formant seulement une petite crinière sur le devant du cou. Les cornes puissantes, larges à la base, dirigées d'abord en dehors et en avant, puis recourbées en arrière et en dedans, se terminent en pointe et se rencontrent presque sur la ligne médiane; elles existent chez les femelles aussi bien que chez les mâles, mais sont moins recourbées et moins fortes chez les premières; leur axe osseux est occupé tout entier, comme chez les Antilopes ordinaires, par du tissu spongieux, et ne présente pas, comme chez les Bœufs, de grandes cellules en communication avec les sinus nasaux. Le chanfrein est très-long et fortement busqué, surtout chez la femelle, le muffle gros, dénudé dans la région des narines, les lèvres sont charnues et pendantes, les yeux petits, les oreilles courtes. Dans la conformation de la tête osseuse, on retrouve quelques particularités qui ne se rencontrent pas chez les Antilopes; ainsi la partie moyenne de l'os frontal s'élève en une bosse comparable à la grande crête transversale qui existe chez les Bœufs, et les cornes au lieu de naître directement au-dessus de l'angle externe des orbites, surmontent les fosses temporales, comme dans le Mouflon à manchette et le Bœuf musqué; les orbites sont d'ailleurs disposées à peu près comme chez ce dernier, tandis que les dents molaires offrent une grande ressemblance avec celles des Chèvres et des Moutons.

Le jeune Budorcas, comme on peut en juger par la figure ci-jointe, a l'aspect d'un petit veau dont le poil serait assez long et quelque peu laineux. Le pe-

lage est d'abord d'un brun roux plus ou moins foncé, tirant au noir le long de l'échine et sur les joues, le ventre et les pattes; mais plus tard il s'éclaircit et prend une teinte jaunâtre. La femelle adulte est d'une couleur plus pâle, plus grisâtre que le mâle, mais n'offre jamais les teintes grises mélangées de jaunâtre que le major Hodgson signale sur le Budorcas de l'Himalaya.

Les habitants de la province de Moupin nomment cet animal *Ye-mou;* ils rapportent qu'il vit sur les pentes les plus escarpées et les mieux toisées et qu'il ne broute que la nuit dans les pâturages. En hiver, les *Budorcas* n'ont pour se nourrir que les longues herbes sèches qui restent dans les endroits exposés au soleil et qui ne sont jamais recouvertes par la neige. Ils ne sont, paraît-il, pas très-rares sur les montagnes du Thibet oriental et du Setchuan occidental, mais ils se montrent toujours isolément, excepté au mois de juin, époque à laquelle ils se réunissent en troupes assez nombreuses. Leur cri est une sorte de beuglement sourd, et quand ils sont effrayés, ils soufflent fortement par les naseaux. Ce sont des animaux de grande taille, le mâle adulte rapporté par M. David, ne mesure pas moins de 2^{m},13, du bout du muffle à la naissance de la queue, et devait avoir plus de 1 mètre de hauteur au garrot. Aussi les chasseurs les redoutent-ils beaucoup, et cherchent plutôt à les prendre au piége qu'à les abattre à coup de fusil.

Les Yacks (*Bos grunniens*) doivent se rencontrer dans le Thibet oriental aussi bien que dans les parties avoisinantes de l'Asie centrale, mais M. David ne les a jamais observés qu'à l'état domestique. En revanche il a pu constater encore la présence dans cette région de grands Cerfs, de Chevrotains porte-musc, et d'une espèce de Sanglier très-voisine du Sanglier d'Europe. Quant aux oiseaux, dont nous n'avons pas à nous occuper ici, le savant voyageur en a recueilli un très-grand nombre, et entre autres le *Lophophorus Lhuysii* et le *Lerwa nivicola* qui habitent à 12,000 pieds d'altitude, le *Tetraophusis obscurar* et l'*Ithaginis Geoffroyi* qui se tiennent dans les forêts, le *Faisan d'Amherst* qui se cache dans les bambous, à 6 ou 9,000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

A la fin de l'année 1869, M. David quitta Moupin et vint se reposer quelque temps à Chingtou, capitale de Setchuan; puis il fit une excursion rapide dans la région du Kotonoor, et, au printemps de 1874, il redescendit le Sang-tze; il arriva à Shang-hay le 18 juin, épuisé de fatigue, et quelques mois plus tard il se mit en route pour l'Europe, où il s'occupe à mettre en ordre les documents qu'il a recueillis pendant son voyage.

Si nous jetons maintenant, avec M. A. Milne-Edwards, un coup d'œil rapide sur l'ensemble de cette faune anomanalogique du Thibet, dont nous devons la connaissance à M. l'abbé David, nous voyons qu'elle se compose: 1° de types particuliers à cette région, tels que l'*Ailuropus*, l'*Ailurus* ou *Panda*, le *Nectogale*, le *Scaptonyx*, le *Budorcas* et l'*Elaphodus;* 2° d'espèces dont les congénères se trouvent dans le sud du Continent asiatique et dans les îles voisines; 3° d'espèces cosmopolites.

Si nous laissons de côté la première et la troisième catégorie, nous constatons que les espèces de la deuxième semblent plus rapprochées des types primitifs que les formes affines qui habitent dans la presqu'île de Malacca, ou dans les îles adjacentes, absolument comme si le Thibet oriental avait été le berceau d'un groupe d'animaux qui auraient rayonné plus tard, en se modifiant légèrement, sur la Péninsule indienne et se seraient étendus jusqu'au Japon et à Formose. L'étude de la faune ornithologique conduit à des conclusions analogues, car on trouve parmi les oiseaux du Thibet oriental des espèces cantonnées dans cette seule région, des espèces largement répandues sur une grande partie de la surface du globe, et d'autres types (environ 12 p. 100) qui se retrouvent, mais avec des caractères moins accusés, dans toute la région Indo-Malaise.

E. Oustalet.

TOURBIÈRE DE LA GRANDE BRIÈRE

Lorsqu'on suit la voie ferrée qui relie Montoir à Saint-Nazaire, dans la Loire-Inférieure, l'on aperçoit à sa droite d'immenses prairies qui s'étendent à perte de vue: elles sont connues dans le pays sous le nom de Brières. Toute la partie des Brières qui s'étend au N.-N.-O. de Montoir, dans la direction de Saint-Malo (Loire-Inférieure), sur une longueur de 15 kilomètres et une largeur de 10 kilomètres, est une immense tourbière, appelée la Grande-Brière. Pendant l'hiver, cette vaste plaine est couverte d'eau et ressemble de loin à une mer d'où émergent çà et là vers les bords, quelques îlots ou monticules de pegmatite. Les habitants profitent de cette saison pour élever des canards à demi sauvages. Dès que les grandes chaleurs sont arrivées, on dessèche la tourbière à l'aide de nombreux canaux d'irrigation dont on ouvre les écluses, et qui se déversent dans la mer.

Dans le courant du mois d'août, pendant une période de huit jours, il est permis à tous les habitants de venir extraire la tourbe. Armés d'un salet, instrument tranchant qui a la forme d'un T, et d'un marc ou crochet, ils taillent dans la masse, des mottes rectangulaires qu'ils mettent en tas pour les laisser sécher. Cette contrée, ordinairement triste et déserte, devient alors très-animée; plusieurs milliers de personnes, hommes, femmes, enfants, se répandent sur cette vaste plaine et y déploient une activité fiévreuse.

On extrait ainsi tous les ans jusqu'à 4 et 5 millions de tonnes de tourbe, que l'on brûle dans le pays ou que l'on expédie à Nantes, à Vannes et jusqu'à la Rochelle.

L'emplacement de la Grande-Brière était jadis

occupé par une vaste forêt. On pense généralement qu'elle fut renversée, par un ouragan, vers l'an 700. Ce qui est certain, c'est qu'elle fut détruite subitement, par le fait de l'irruption de la mer qui s'est ouvert un chemin entre Saint-Nazaire et Montoir. Il est facile de s'en convaincre en étudiant la position des nombreux troncs d'arbres renfermés dans la masse de la tourbe. Ils sont tous orientés ; leur racine est au S.-O. et leur tige se dirige vers le N.-E. Ce sont presque tous des chênes et des bouleaux, atteignant jusqu'à 30 pieds de longueur ; ils sont encore couchés sur un lit de feuilles carbonisées.

Les riverains en extraient chaque année de grandes quantités et les utilisent, soit comme bois de chauffage, soit comme bois de charpente. Ce bois, complétement noir, est très-mou lorsqu'il sort de la tourbe, il se travaille aussi facilement que de la corne, mais en se desséchant il acquiert une grande dureté.

On trouve encore dans la tourbe des instruments en bronze ; leur fini et leur régularité indique la dernière et la plus belle période de l'âge du bronze.

J'en possède deux magnifiques spécimens que je dois à l'obligeance de M. Tenaud, autrefois syndic de la Grande-Brière : ils ont été trouvés à deux mètres de profondeur. C'est une hache d'un type peu connu (fig. 3), et un poignard très-beau (fig. 1) fort curieux. On y remarque, en effet, de nombreuses et larges plaques d'or faisant corps avec le métal sous-jacent, et indiquant que l'arme toute entière avait été dorée par un procédé analogue à celui qui sert à fabriquer le *doublé* ; j'appelle l'attention sur ce fait curieux, parce que je ne l'ai vu signaler nulle part.

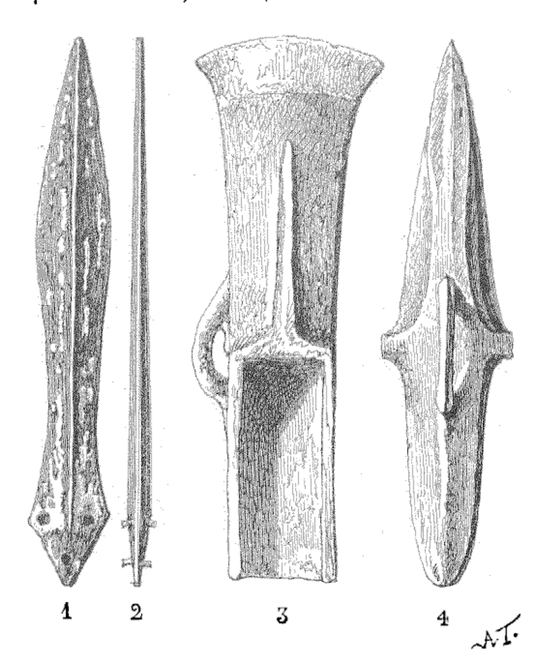


Fig. 1 et 2. Poignard en bronze trouvé dans la tourbière de la grande Brière (1/4 de grandeur naturelle). Les taches blanches représentent les plaques minces d'or, encore adhérentes au bronze. — Fig. 3 et 4. Hache en bronze (demie grandeur naturelle).

Je possède encore quelques fragments de poterie grossière, une tête de renard et une mâchoire de cerf, trouvés dans la tourbe.

Au point de vue géologique, la Grande-Brière est formée des couches suivantes qui sont, en allant de la surface vers le fond :

1° Tourbe friable ou *noir de Brière*, qui sert d'engrais ; épaisseur moyenne 0m,30 ;

2° Tourbe ferme et pâteuse, contenant de nombreux débris végétaux ; l'épaisseur oscille entre 0m,50 et 3 mètres ;

3° Argile ou vase de mer, avec coquilles d'eau saumâtre (cyclades) ; épaisseur très-variable ;

4° Argile à briques réfractaires, ne contenant pas de coquilles ; épaisseur très-variable ;

5° Gneiss et Pegmatite.

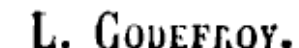
L'étude attentive de ces couches successives permet de reconstituer, dans son ensemble, l'histoire de cette contrée.

C'est la mer qui, tout d'abord, occupe cet espace ; ses flots vont se briser contre les coteaux voisins qui en conservent encore l'empreinte. Elle se retira sans doute lentement à la suite d'un mouvement du sol, et elle fut remplacée par une splendide forêt sur les bords de laquelle campèrent les Romains. Plus tard, la mer vint reprendre son empire. A la suite d'un ouragan, elle se précipita dans cette plaine, bouleversa tout et se retira de nouveau, laissant à sa place un vaste marécage où poussaient abondamment les plantes utriculaires qui devaient, sous l'action du temps, se transformer en tourbe.

Lorsqu'on pénètre dans cette contrée, on est fort impressionné. Tout autour de soi ; rien qu'une plaine noirâtre et déserte, pas le moindre sentier, pas la moindre trace d'un être vivant, partout le silence absolu : au loin seulement un coteau bleuâtre, parsemé çà et là de quelques clochers élancés.

Pendant les fortes chaleurs de l'été, on peut sur les bords, y admirer dans toute sa splendeur le phénomène du mirage, dû aux couches d'air échauffées fortement à la surface d'un sol recouvert en cet endroit d'herbes jaunes et desséchées.

Au centre, un phénomène non moins curieux attend le voyageur. Le terrain y est d'un noir mat et poreux, il absorbe presque entièrement les rayons calorifiques et lumineux. Lorsqu'on y pénètre on est saisi par le froid, et en même temps on s'aperçoit que la lumière du jour s'est affaiblie subitement ; instinctivement on jette les yeux du côté du soleil, pensant qu'un nuage l'a recouvert et l'on est tout étonné de constater qu'il brille avec le même éclat ; autour de lui cependant le ciel a pris cette teinte blafarde qui caractérise les éclipses partielles. On est mal à l'aise, et l'on se trouve heureux lorsqu'en arrivant dans la région herbacée on voit renaître subitement et la chaleur et la lumière. Toutes les personnes qui ont passé dans ces régions, en ont reçu des sensations analogues.



L. GODEFROY.

LE DOCK FLOTTANT « BERMUDA »

Pour réparer ou simplement nettoyer la carène des grands vaisseaux dont se sert aujourd'hui la marine militaire, on a été conduit à construire d'immenses cales étanches dans lesquelles on introduit le navire, puis qu'on vide de manière à ce que ce dernier reste à sec.

La dépense qu'exigent ces constructions est énorme, aussi le nombre des ports qui en sont pourvus est-il fort restreint.

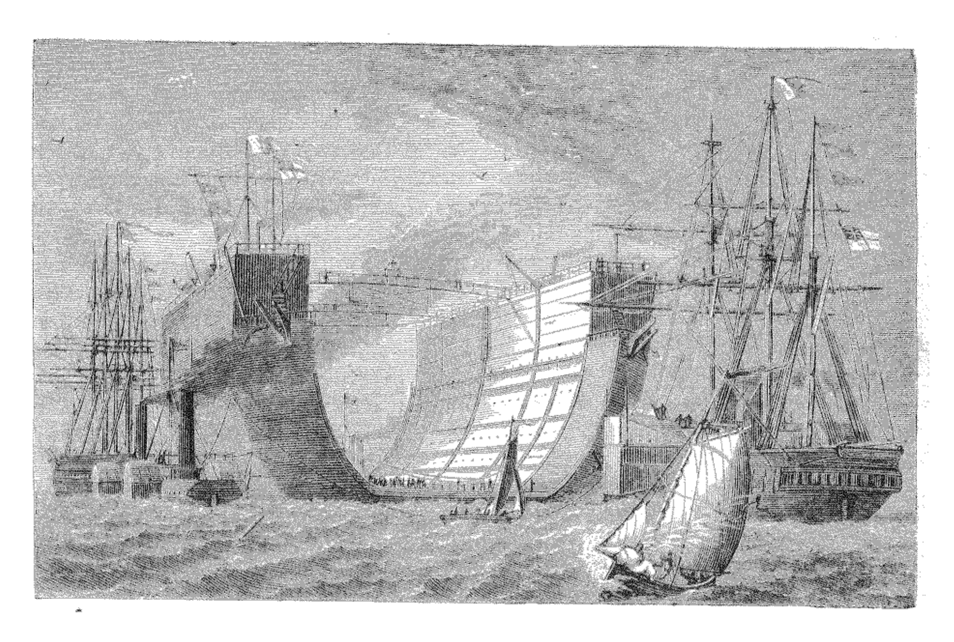
On a essayé, dans ces dernières années, de les remplacer par des cales ou docks flottants qui, outre l'avantage de coûter quelquefois moins cher, ont encore celui de pouvoir être ramenés au point où l'on en a besoin.

C'est un dock de ce genre, *Bermuda*, que nous représentons ici, d'après le *Harper's New Monthly Magazine*, de New-York.

Construit en Angleterre, il fut remorqué, à travers l'Océan, jusqu'aux Bermudes par des navires de guerre.

Il a 116m,20 de longueur, 25m,50 de largeur extérieure, 22m,70 de profondeur, pèse 8,350 tonneaux et il n'a pas coûté moins de 31,250,000 francs.

Son aspect général est celui d'un U, et il est formé d'un bout à l'autre de deux parois laissant entre elles un espace de 6m,10 et entretoisées au moyen de solides armatures.



Le dock flottant *Bermuda*.

L'espace intermédiaire est divisé d'abord en deux parties symétriques par une cloison étanche qui suit l'axe longitudinal du dock ; chacune de ces parties étant elle-même divisée par des cloisons semblables en trois compartiments qui en partant du haut ont reçu les noms de *Load, Balance and air compartments*, c'est-à-dire chambres de charges, chambres d'équilibre et chambres à air. De plus, neuf cloisons transversales divisent la longueur en huit segments, de sorte qu'il y a en tout quarante-huit compartiments étanches disposés symétriquement en trois séries superposées.

A chaque extrémité est un caisson qui sert de porte.

Pour introduire un navire, on commence par remplir les chambres de charge au moyen de huit pompes à vapeur, placées de chaque côté ; ce travail demande huit heures et le dock s'enfonce alors jusqu'à ce que la ligne de flottaison soit au-dessus de la cloison qui sépare les chambres à air des chambres d'équilibre. On laisse alors l'eau s'introduire dans ces dernières, jusqu'à ce que l'immersion du dock soit suffisante pour permettre au navire d'y pénétrer.

Les portes sont alors fermées, puis on laisse échapper l'eau des chambres de charge, le dock se relève en soulevant le navire ; l'eau dans laquelle flottait ce dernier s'échappe par les vannes dont les portes sont munies, et bientôt il se trouve complétement à sec entre les deux branches de l'U, sur lesquelles on a eu soin de prendre les points d'appui nécessaires pour le maintenir droit sur sa quille.

Lorsqu'il s'agit, la réparation terminée, de le mettre à flot, on laisse au contraire entrer l'eau dans les chambres à air, ou l'on remplit de nouveau les chambres de charge, et le dock reprend la position qu'il avait au moment de l'entrée.

Enfin si ce dock a lui-même besoin d'être réparé,

on emplit les chambres de charge d'un côté seulement, et il se met tout à fait sur le flanc, la quille émergeant de plus de $1^{m},50$.

Le plus grand navire qu'ait encore reçu la *Bermuda* est *le Royal Alfred*, pesant six mille tonneaux.

GIRAUDIÈRE.

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

L'EXPOSITION DES TUILERIES.

Le domaine de la géographie a pris de nos jours une telle extension et les richesses scientifiques accumulées dans cette Exposition sont si considérables que le compte rendu que nous nous proposons d'en donner ici ne saurait être complet, tout en ne portant cependant que sur un point assez spécial.

Notre but sera uniquement de faire part aux lecteurs de *la Nature*, de nos impressions à l'inspection des objets exposés et de leur signaler les perfectionnements accomplis dans les modes de représentation dont se servent les sciences géographiques.

L'emploi du dessin ou des figures en relief, pour fixer dans l'esprit les résultats acquis des sciences d'observations s'est tellement étendu, que la classification seule de ces genres de travaux, constituerait déjà une tâche longue et difficile. C'est qu'en effet le dessin aide puissamment à l'intelligence des démonstrations, en même temps qu'il évite une tension d'esprit inopportune et fatigante. L'inspection des travaux graphiques de tout genre que renferme l'Exposition rend cette vérité palpable.

Aujourd'hui donc, les dessins géographiques ne consistent plus uniquement, comme à des époques encore rapprochées de nous, en représentations plus ou moins exactes, plus ou moins détaillées des territoires et de leurs divisions administratives. Ils aspirent, au contraire, à figurer dans des proportions définies, toutes les conditions physiques ou sociologiques des contrées du globe, accessibles à l'investigation humaine. C'est ainsi que nous possédons de nos jours, en nombre immense, des cartes, dessins ou reliefs, pour représenter les résultats géographiques, donnés par les sciences d'observation et que, dans l'Exposition actuelle, la météorologie, la géologie, la botanique, la zoologie, l'anthropologie, la statistique agricole, commerciale et industrielle et d'autres sciences que j'oublie peut-être, ont chacune une importance aussi considérable que la géographie politique proprement dite.

Les remarquables progrès accomplis dans les sciences mathématiques, depuis un demi-siècle, leur diffusion, ont seules rendu possible l'application à la construction des cartes, de principes d'une exactitude rigoureuse. Par ce fait, on a vu graduellement disparaître cette incroyable diversité dans la représentation des formes du terrain qui faisaient, de la plupart des cartes géographiques, autant de produits de l'imagination des artistes, incapables de subir l'épreuve des vérifications les moins rigoureuses. Sans remonter à des époques où les auteurs des cartes géographiques semblaient se livrer à des fantaisies dignes de nos vieux romans de chevalerie, il nous suffira, pour prouver cette assertion, de présenter à nos lecteurs deux extraits de cartes du dix-septième siècle. Chacun a pu voir quelques-uns de ces travaux, dont beaucoup ne sont cependant pas sans mérite et dans lesquels le terrain, toujours mal compris, semble vu en perspective de quelque point élevé. C'est ainsi, que dans la représentation d'une région montagneuse, ce terrain affecte souvent la ressemblance avec quelque prairie ravagée par les taupes (fig. 1 et 3). Cette naïveté et ce laisser aller, mis en relief par une carte moderne (fig. 2), sont de règle dans toutes les cartes de cette époque.

Ce passé est loin de nous, mais on rencontre encore nombre de travaux dans lesquels le mode de représentation pèche autant par l'exactitude que par la logique. Cependant, les progrès accomplis n'en sont pas moins incontestables : l'Exposition actuelle en fournit des preuves nombreuses.

Les grands travaux de levés, subventionnés ou dirigés par les gouvernements ou les associations scientifiques, méritent une attention toute spéciale en raison non-seulement de leur importance, mais encore de l'authenticité des résultats qu'ils présentent. Ce n'est qu'à leurs sources d'ailleurs que les travaux individuels peuvent ordinairement trouver les éléments qui leur sont nécessaires. Ces grands travaux sont des levés topographiques ou hydrographiques à grande échelle $\frac{1}{20000}$ à $\frac{1}{200000}$.

Presque toutes les nations du monde civilisé ont des travaux de ce genre à l'Exposition ; quelques-unes, il est vrai, dans des proportions bien infimes, telles que l'Espagne, le Portugal, la Turquie, la Valachie. La Grèce, la Servie, la Moldavie n'ont rien envoyé.

Deux nations seules présentent assemblée la grande carte topographique de leur territoire, la Suisse et la France. La carte française du Dépôt de la guerre qui est au $\frac{1}{80000}$ et qui occupe tout le fond de l'immense salle du congrès ne mesure pas moins de $13^{m},60$ sur $12^{m},50$ dans ses deux dimensions. Il est difficile de ne pas être vivement impressionné en présence d'une œuvre aussi colossale. Vu dans son ensemble, ce travail, on ne saurait lui contester ce très-grand mérite, offre un aspect très-harmonieux. Rien ne choque et tout paraît à sa place. Si, d'autre part, on considère à petite distance chacune des cartes qui le composent, il est impossible de ne pas reconnaître que le modèle du terrain en est à la fois ferme et moelleux. Les autres parties de la gravure présentent également une grande netteté et une grande délicatesse. Nous avons déjà, à cette même place[1], formulé une critique contre ce travail, celle de ne pas donner au lecteur la sensation exacte du relief ; nous avons cherché à démontrer que ce défaut, grave

[1] Voy. *la Nature*, juillet 1873, 1re année, p. 115.

selon nous, résultait de la direction admise pour le rayon lumineux, dans l'éclairage des pentes du terrain. Depuis, nous avons acquis la preuve que des hommes très-compétents avaient été comme nous frappés de cette imperfection. Cette assertion est vérifiée d'ailleurs par plusieurs spécimens remarquables de cette Exposition. Nous en reparlerons plus loin.

Les grands travaux topographiques, dont les cartes sont exécutées dans le système adopté par la carte de France, sont ceux de la Suède, de la Russie, de l'Autriche. Plusieurs États se sont contentés de décrire le terrain à l'aide de courbes de niveau équidistantes ; ce sont le Danemark, la Saxe, l'Angleterre, la Belgique, le Portugal, l'Espagne. La Hollande n'a pas figuré le relief du terrain et en avait peu l'occasion en raison de la configuration de son territoire. La Suisse et l'Italie ont figuré le relief à l'aide de hachures représentant les lignes de plus grande pente, mais dans l'hypothèse d'un éclairage oblique à la verticale. Ce choix très-heureux donne aux travaux de ces Etats une vigueur extraordinaire. La carte de Suisse surtout, produit un effet saisissant. Elle est faite avec beaucoup d'art et représente, à notre sens, le plus remarquable travail de l'Exposition dans ce genre.

Les autres parties du travail de notre carte d'état-major peuvent, croyons-nous, soutenir avantageusement la comparaison avec les cartes semblables des autres puissances. Mais, cependant, on fait presque partout très-bien. Nous sommes aussi persuadé que, la plupart de ces travaux s'exécutant en gravure sur pierre, la confection des cartes doit être beaucoup plus expéditive que ne l'a été notre carte de France, faite, on le sait, entièrement à l'aide de la gravure sur cuivre.

Les cartes de Saxe sont gravées avec une délicatesse extrême, peut-être trop grande pour les vues ordinaires. Même observation s'appliquerait aux cartes du Portugal. Les hachures des cartes suédoises, allemandes, autrichiennes ne sont pas atténuées avec assez de finesse et présentent un travail un peu heurté. Dans les cartes militaires anglaises, pour figurer le relief, on a adopté un système qui est, si l'on peut dire ainsi, le renversement du nôtre. Au lieu de le demander, comme nous, à un procédé de hachures plus ou moins serrées et normales aux courbes horizontales, on l'obtient à l'aide de courbes horizontales de niveau dont le rapprochement de même que l'épaisseur est en raison de la déclivité de la pente à couvrir. Ce système est également basé sur l'hypothèse de l'éclairage du terrain par la lumière zénithale, mais il nous a paru que les contre-sens étaient moins faciles dans ce système que dans celui des hachures et que le relief se liait infiniment mieux, et particulièrement dans les régions très-déclives. L'exposition anglaise présente plusieurs grandes cartes très-belles, exécutées dans ce système. Nous citerons, entre autres, la carte de Raniket dans les possessions anglaises de l'Inde.

Parmi les belles cartes topographiques manuscrites nous citerons une carte de la Savoie au $\frac{1}{20000}$, dressée par les ingénieurs géographes français et dont le terrain est figuré par un lavis dans l'hypothèse de la lumière oblique. Le relief et la perspective y sont admirablement rendus.

La Russie a exposé un certain nombre de cartes topographiques vigoureusement teintées, mais dans lesquelles les défauts dus au choix de la direction zénithale pour la lumière, sont évidents pour les esprits les moins prévenus.

Pour juger des avantages relatifs des modes de représentation du relief du terrain dont nous venons de parler, il est indispensable de connaître d'abord le but qu'on s'est proposé en établissant la carte. C'est ainsi que le système des courbes horizontales équidistantes convient admirablement pour les études des travaux de tout genre, dans lesquels la précision a de l'importance, tels que tous travaux permanents du génie civil ou militaire. Ce n'est plus le même cas si le lecteur se propose de juger rapidement de la configuration du sol, comme cela a lieu souvent pendant les opérations militaires. Ce qu'il demandera alors, c'est une image de ce terrain assez ressemblante, laquelle ne pourra lui être donnée que par un système d'ombres modelées exactement d'après l'hypothèse d'un éclairage oblique. Système des courbes horizontales équidistantes sans hachures, et système d'ombres dans l'hypothèse d'une lumière oblique, peuvent donc avoir, à tour de rôle, leur raison d'être exclusive. En aucun cas, au contraire, le système des hachures établies dans l'hypothèse d'une lumière oblique n'a de raison d'être. La confusion du sens des pentes est inévitable pour l'observateur superficiel ; les travaux de précision et de patience ne sauraient en outre s'en accommoder. Le seul mérite de ce système est dans la simplicité du travail des hachures, régulier et machinal autant que possible (fig. 4, 5 et 6).

Le Dépôt de la guerre français a fait établir depuis peu de temps, d'après les minutes de la carte d'état-major, des planches à plusieurs couleurs dans lesquelles le terrain est figuré par des courbes équidistantes en bistre. Ces cartes, pour les portions accidentées surtout, sont très-lisibles et très-claires, et le relief du terrain s'y saisit très-bien, contrairement à ce qui avait lieu pour les cartes ombrées.

L'état-major fédéral suisse, publie un travail qui a quelque analogie avec celui-ci. C'est une amplification au $\frac{1}{25000}$ de sa carte au $\frac{1}{100000}$ et dans laquelle le relief du terrain est figuré par des courbes horizontales en bistre. Ce travail, très-beau et très-soigné, répond certainement à des exigences auxquelles la carte ombrée, malgré sa perfection, ne pouvait satisfaire convenablement.

Cartes chorographiques. — Après les cartes topographiques, nous citerons avant d'arriver aux cartes géographiques proprement dites, c'est-à-dire aux cartes à très-petite échelle, les cartes chorographiques construites à une échelle intermédiaire, et dont l'Exposition présente des spécimens très-réussis.

Les plus belles cartes que nous ayons remarquées dans ce genre, sont les suivantes :

Une grande carte de la Russie d'Europe au $\frac{1}{420000}$ dont le terrain est figuré à l'aide de hachures couleur bistre. Ce travail a quelque anologie avec la réduction de la carte de notre état-major, à l'échelle

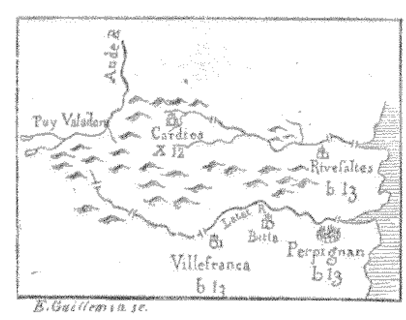


Fig. 1. — Extrait d'une carte générale des gîtes d'Étapes de 1766.

Fig. 2. — Extrait d'une carte moderne représentant le terrain ci-contre.

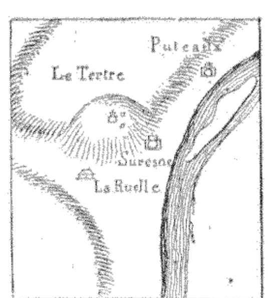


Fig. 3. — Extrait d'une carte des environs de Paris, 1674.

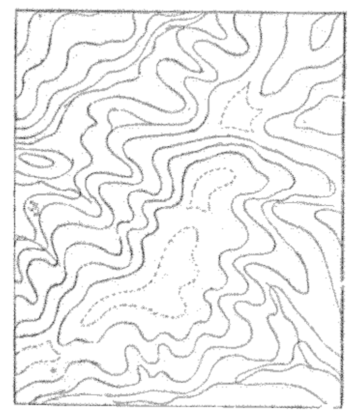


Fig. 4. — Courbes horizontales équidistantes.



Fig. 5. — Hachures dans l'hypothèse de la lumière zénithale.

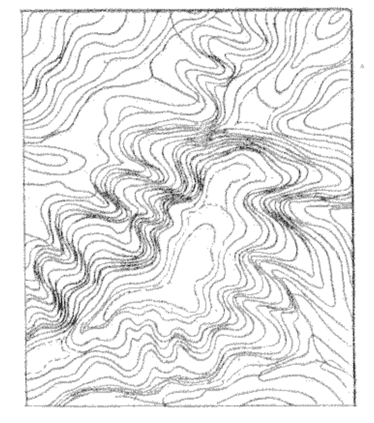


Fig. 6. — Système des cartes militaires anglaises.

de $\frac{1}{320000}$. La réduction de la carte de l'état-major suisse au $\frac{1}{250000}$. Des cartes du Piémont au $\frac{1}{250000}$ et au $\frac{1}{500000}$ et une carte de l'Italie méridionale au $\frac{1}{2500000}$.

Cartes géographiques. — Les cartes géographiques, proprement dites, sont en nombre considérable et chez presque toutes les nations représentées, on en trouve de forts beaux exemplaires.

La Russie expose une grande carte d'Asie septentrionale très-expressive. Les montagnes teintées au bistre sont très-bien modelées. Il est regrettable que cette carte ne soit que manuscrite. Les cartes d'Italie, de Suisse, de France, réductions de celles des états-majors et faites sous la direction des gouvernements de ces pays, sont très-harmonieuses et très-claires. L'atlas du colonel Don F° Coello, dans l'exposition espagnole, si peu fournie, présente un remarquable travail de gravure. Le relief paraît expressif et dans un genre qui rappelle celui des cartes topographiques militaires anglaises. Les cartes géographiques allemandes, suédoises, anglaises, hollandaises offrent souvent le défaut suivant. L'orographie, l'hydrographie, les voies de communications, les délimitations de frontières, etc., ainsi que les inscriptions diverses y sont tellement accumulés

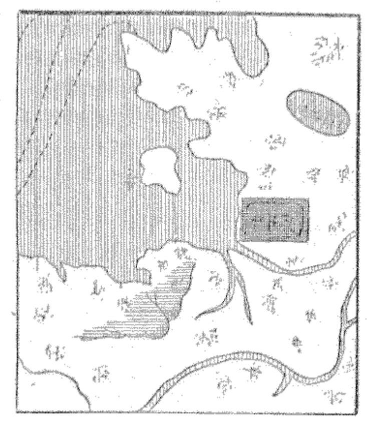


Fig. 7.
Extrait d'une carte japonaise.

Fig. 8.
Extrait d'une carte chinoise.



Fig. 9. — Etat actuel des connaissances géographiques. (D'après la carte de M. Malte-Brun.)

et dans un ton si dur, que la confusion en devient extrême, fatigue la vue et rebute le lecteur. Un grand mérite, en effet, dans l'exécution des cartes, c'est, outre l'exactitude et l'abondance des documents qu'elle renferme, de savoir donner aux détails du dessin et aux indications diverses, des valeurs non-seulement proportionnelles à leur importance, mais encore si bien combinées, qu'elles offrent un tout harmonieux à l'œil. A défaut de règles précises difficiles à formuler, un goût extrême est la condition de réussite à ce point de vue. Lorsque la condition de clarté et de simplicité s'impose absolument, on construit des cartes spéciales dont on a élagué le plus possible de détails étrangers à la question qui l'a fait établir. L'économie de travail que donne aujourd'hui l'usage si courant des transports sur pierre, permet avec une seule carte matrice de créer autant de cartes spéciales qu'il est nécessaire. On possède ainsi des cartes des voies

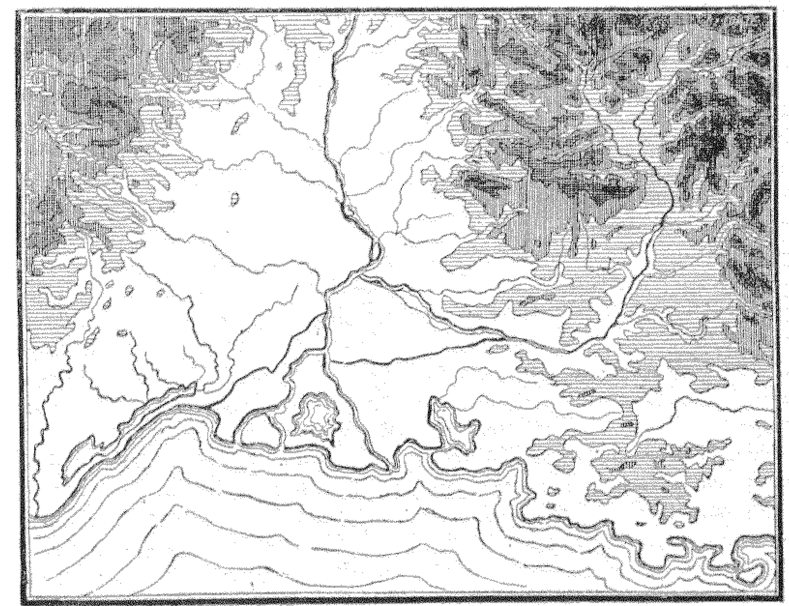


Fig. 10. — Carte hypsométrique du bassin méridional du Rhône.

navigables, des chemins de fer, des télégraphes, etc. Parmi ces dernières nous signalerons les cartes des télégraphes autrichiens-hongrois, belges et russes, qui donnent les réseaux complets des fils établis, ainsi que celui de toutes les stations existantes, grandes ou petites. Nous n'avons rencontré ce travail ni chez nous, ni chez aucune des autres nations exposantes.

La légation japonaise a exposé quelques travaux. Pour donner aux lecteurs un spécimen de la manière d'exécuter les cartes en usage chez ce peuple, nous avons reproduit une petite portion, dessinée à vue et à peu près dans la grandeur de l'original, d'une énorme carte du Japon. La carte présente une très-grande uniformité, due à la multitude de ces inscriptions répandues en quantité sensiblement égale sur toute sa surface (fig. 7).

En regard de ce travail nous donnons aussi un extrait d'une carte chinoise exposée par le ministère de l'instruction publique de la République française, car l'Empire chinois n'a rien envoyé à l'Exposition (fig. 8).

Cartes expressibles. — L'emploi de teintes plates ou graduées sur les cartes, présente de grandes ressources à la représentation des résultats d'observations faites en diverses contrées. Cet emploi tend à se généraliser en toutes matières et l'Exposition actuelle en fournit de très-nombreux exemples dont nous citerons quelques-uns.

M. Malte-Brun expose une très-grande carte manuscrite indiquant l'état actuel des connaissances géographiques. Ce travail, qui vient d'être publié à une petite échelle dans le *Bulletin de la Société de Géographie*, est appelé, en outre de l'intérêt qu'il peut offrir au public en général, à rendre aux explorateurs et aux géographes (fig. 9) ce grand service de leur signaler le sens où doivent, en raison de leurs aptitudes, porter leurs efforts. Seulement, nous émettons le vœu que cette espèce d'inventaire puisse être dressé et publié au moins à l'occasion d'un Congrès, et tenu ainsi constamment à jour. La reproduction que nous publions ici ne peut donner en raison de ses dimensions qu'une idée bien incomplète de ce travail.

Les cartes hypsométriques sont en nombre à l'Exposition. Nous ferons, à l'occasion de ces cartes, une remarque qui s'appliquera à tous les travaux graphiques qui emploient les teintes comme moyens de représentation. C'est qu'il n'est pas indifférent au but qu'on se propose, de se servir d'une seule couleur ou d'en employer plusieurs. Si l'on ne met pas en présence des éléments disparates et si l'on veut uniquement établir des comparaisons entre des objets de même nature, une seule teinte graduée dans certaines proportions devra toujours être adoptée. Le contraire devrait avoir lieu si l'on se proposait de faire saisir vivement des transitions, des différences. Dans le cas d'une carte hypsométrique a-t-on pour but, par exemple, de bien délimiter les divers étages d'un terrain, des teintes présentant des contrastes, soit par les couleurs, soit par l'intensité des tons seront préférables. S'il ne s'agit, au contraire, que de provoquer de la façon la plus exacte la sensation du relief, il vaudra mieux ne se servir que d'une seule teinte graduée selon les lois de la perspective aérienne. Parmi ces dernières, nous citerons comme étant remarquablement exécutée, une grande carte hypsométrique du Harz, exposée par l'Institut géologique de Berlin. Les divers étages du terrain y sont représentés par des teintes bistres graduées avec beaucoup d'art. De belles cartes exécutées dans l'autre système, c'est-à-dire à l'aide de couleurs et de tons variés figurent aux expositions de Russie, de Norwége, de France et d'Autriche. Nous donnons à titre de spécimen du premier genre, la carte hypsométrique de la partie méridionale du bassin du Rhône (fig. 10). EUGÈNE GUILLEMIN.

— La suite prochainement. —

L'ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

Session de Nantes.

(Suite. — Voy. p. 182.)

Nous continuerons aujourd'hui à passer sommairement en revue les allocutions qui ont été prononcées à la séance d'ouverture du Congrès. Après le discours de M. d'Eichthal, M. le maire de Nantes a traduit l'expression des sentiments de sympathie qui animent la cité dont il est le représentant à l'égard de l'Association française. M. le docteur Ollier a ensuite commencé la lecture de son rapport sur les travaux accomplis dans les précédentes sessions, et principalement dans celle qui a eu lieu l'an dernier à Lille. Enfin la parole a été donnée en dernier lieu à M. Georges Masson, trésorier de l'Association, pour faire connaître la situation financière de la Société. Le total des revenus de l'Association s'est élevé, en 1874, à 37,126 francs. Les dépenses ont atteint le chiffre de 34,675 francs, dont 5,350 francs ont été employés pour des travaux scientifiques. Les résultats financiers seront encore beaucoup plus satisfaisants en 1875, car le nombre des membres apportant leur subvention annuelle devient chaque jour de plus en plus considérable. Pour témoigner de l'intérêt que la ville de Nantes porte à l'œuvre si patriotique de l'Association française, *quatre cents habitants* de la cité se sont fait inscrire sur la liste de ses membres.

La séance d'inauguration a été levée après cette communication. Elle a ouvert la session d'une façon tout à fait favorable. On a remarqué dans la salle du Grand-Théâtre, où cette solennité a eu lieu, un grand nombre de notabilités scientifiques faisant partie du Congrès. M. le président de l'Association avait à sa gauche M. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences : une place d'honneur avait été offerte à M. Claude Bernard. Parmi les assistants nous avons remarqué MM Würtz, Balard, Levas-

seur, membres de l'Institut, et un grand nombre d'autres savants éminents. La Société philharmonique de Nantes a exécuté, entre les discours prononcés, des morceaux d'une excellente musique, et M. Richard a prononcé une élégante pièce de vers due à la plume de M. Robinot-Bertrand.

La journée s'est terminée par l'inauguration du Muséum d'histoire naturelle, où les membres du Congrès ont été reçus par M. Dufour, le directeur de cet établissement. On a admiré de très-belles collections de minéralogie, de zoologie et de paléontologie, où les échantillons sont fort bien rangés pour l'étude, et où l'on aperçoit de toute part les meilleurs fruits d'un esprit méthodique. Les départements des oiseaux, des reptiles, chéloniens et sauriens, sont remarquables et font honneur au directeur de ce musée, comme à la ville de Nantes elle-même.

Dès le lendemain de l'ouverture du Congrès, les séances de sections ont eu lieu dans la matinée. Les sections se divisent en plusieurs groupes distincts : *Physique*, *Chimie*, *Sciences naturelles*, *Météorologie et physique du globe*, *Sciences économiques*, *Anthropologie*, *Géographie*, *Agronomie*, etc. Les auteurs exposent dans ces réunions leurs idées, leurs travaux ou leurs découvertes. Dans les séances générales, on reçoit les communications qui intéressent à la fois tous les membres du Congrès, quelles que soient leurs spécialités, et qui se rapportent surtout à des questions locales ayant trait au commerce et à l'industrie de la ville de Nantes.

A ces diverses occupations il faut ajouter les conférences ayant lieu le soir, et les excursions qui se feront de deux en deux jours. On comprendra, par l'exposé succinct de ce programme, qu'il ne manque pas d'instruction à recueillir pendant une session si bien remplie. Nous réserverons pour un peu plus tard le récit des excursions que nous publierons avec des gravures, représentant les objets ou les curiosités visités les plus dignes d'être signalés à nos lecteurs. Nous nous bornerons, faute d'espace, à mentionner les deux intéressantes conférences qui ont été faites par M. Bureau, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, et par M. Gavarret, professeur à la Faculté de médecine de Paris. Le premier a entretenu son auditoire sur les *Sciences naturelles à Nantes;* il a montré combien était vaste le domaine de l'étude de la nature, en donnant la description de nouvelles espèces animales trouvées aux environs de la ville, d'oiseaux aux mœurs curieuses et peu connues, de reptiles intéressants dont il a projeté l'image à l'aide de la lumière oxhydrique. L'entretien de M. Gavarret n'a pas été moins goûté : l'honorable professeur a parlé sur le *timbre des sons*, initiant le public aux plus récents résultats de l'acoustique, cette branche si importante de la Physique mathématique.

Les communications présentées aux diverses sections du Congrès scientifique sont assez considérables pour remplir un vaste volume in-8°, que publie chaque année l'Association française. Il ne nous sera pas possible d'en donner une idée complète à nos lecteurs, mais nous leur présenterons successivement le résumé succinct de quelques discussions intéressantes. GASTON TISSANDIER.

— La suite prochainement. —

LE TUNNEL DU SAINT-GOTHARD

Le percement du tunnel du Saint-Gothard se poursuit actuellement avec une activité considérable, et une accélération notable due à l'habileté que les ouvriers acquièrent de jour en jour et aux perfectionnements que l'on introduit dans le mécanisme qu'ils font agir. Au mois de juillet dernier, l'avancement obtenu a été de 230 mètres; il a dépassé de 28 mètres celui qui avait été fixé mensuellement pour terminer le travail à l'époque présumée c'est-à-dire au 1er octobre 1880. On sait que cette entreprise gigantesque est due à l'initiative de la ville de Gênes, puis à la Suisse et à l'Allemagne, qui ont confié la direction des travaux à une commission internationale. L'entreprise, mise au concours, a été concédée à M. Louis Favre. Celui-ci offrit des conditions si favorables et tellement inattendues, qu'un grand nombre d'ingénieurs et d'hommes compétents les considéraient comme impossibles à exécuter.

Les travaux du percement du Mont-Cenis, ont été commencés en octobre 1857, et se sont terminés treize ans après, en décembre 1870. L'avancement moyen a été de 77m,40 pour creuser un tunnel de 12,230 mètres. Tels étaient les faits que l'on pouvait prendre en considération au moment où M. Louis Favre s'est engagé à opérer en huit années le percement du tunnel du Saint-Gothard qui a 2,690 mètres de plus que celui du Mont-Cenis, c'est-à-dire 14,920 mètres. Tandis que l'avancement moyen mensuel avait été, au Mont-Cenis, de 77m,40, il fallait donc compter, pour le mont Saint-Gothard, sur un avancement mensuel de 173 mètres.

Le nouvel entrepreneur n'a pu tenir ses engagements qu'en ayant recours à un matériel de percement nouveau et amélioré. M. le professeur Colladon, de Genève, a imaginé des compresseurs à grande vitesse, qui ont donné les plus remarquables résulsultats. L'application de l'air comprimé, qui avait débuté au Mont-Cenis, a reçu un perfectionnement important, comme le montreront très-nettement les chiffres suivants.

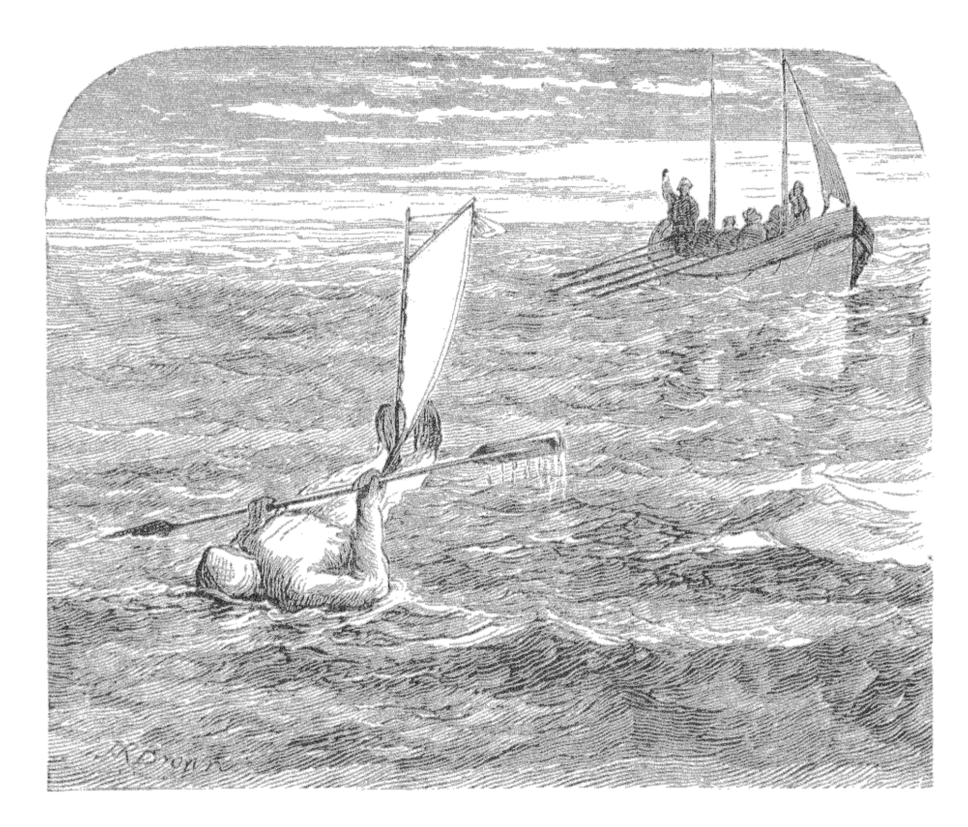
Au Mont-Cenis, du côté de Bardonnèche, pour produire 83 mètres d'air comprimé par minute, on employait 28 pompes à air installées dans sept bâtiments, dont la superficie atteignait plus de 2 kilomètres carrés. Au mont Saint-Gothard, on comprime dans le même temps un volume d'air deux fois plus considérable, avec un nombre de pompes deux fois moindres qui sont disposées dans un bâtiment dont la superficie n'excède pas 350 mètres carrés.

LES NOUVELLES EXPÉRIENCES

DU CAPITAINE BOYTON.

Le capitaine Boyton s'efforce de continuer en Angleterre, les prouesses qui l'ont illustré en France, et qu'il a accomplies à l'aide de l'appareil de natation et de sauvetage de M. Merryman, de New-York. Nous éviterons l'écueil de l'exagération comme nous l'avons fait jusqu'ici en parlant de ce système; il n'offre de l'importance qu'au simple point de vue de l'emploi qu'on en peut faire pour opérer des sauvetages en mer. Le costume natateur Merryman a déjà été décrit précédemment[1]; nous n'y reviendrons pas. Mais il est certain qu'entre les mains de M. Boyton, il a donné des résultats que l'on n'avait pas obtenus jusqu'ici, et que s'il était employé pour le salut des naufragés sur les côtes, il serait susceptible de rendre de véritables services.

Le 10 août dernier, M. Boyton a exécuté des expériences publiques à Londres, sur la Tamise, en présence d'une affluence considérable de spectateurs. Son costume imperméable protége son corps de l'action de l'eau par une couche d'air, d'une certaine épaisseur, ce qui lui permet de séjourner dans un fleuve ou dans la mer, pendant un temps considérable. Le fait a été amplement prouvé, lors de la traversée de la Manche, de Douvres à Boulogne. M. Boyton a très-bien opéré les différentes manœuvres qui caractérisent l'emploi de l'appareil Merryman. Couché sur le dos, il flotte à la surface de l'eau, et a la plus complète liberté de ses mouvements. Si le vent est favorable, il fixe un mât et une voile à la partie inférieure du costume, et il se transforme lui-même en une embarcation à la voile, qu'il dirige à l'aide d'une double rame (fig. 1). S'il n'y a pas de vent, ou si les courants aériens sont contraires, le mât et la voile sont repliés, et la double rame est seule employée comme moteur (fig. 2). Quand M. Boyton se tient verticalement, il peut faire sortir son corps de l'eau, d'une façon considérable, en insufflant lui-même à l'aide de la bouche, de l'air dans les poches imperméables, qui sont fixées au costume. Dans ces conditions, un homme de force moyenne peut venir en aide à plusieurs naufragés; car il a la faculté de soutenir à la surface de l'eau un poids considérable sans être submergé.



Appareil natateur Merryman, expérimenté par M. Boyton. — Manœuvre de la voile.

Les précédents essais, exécutés dans la Manche par M. Boyton, ont été suivis par un chirurgien anglais, qui a publié à ce sujet des renseignements curieux inédits en France. Nous les reproduisons, pour fournir le complément des détails qui précèdent

« A la demande de M. le capitaine Boyton, je l'ai accompagné dans sa traversée de la Manche, entre Douvres et Boulogne.

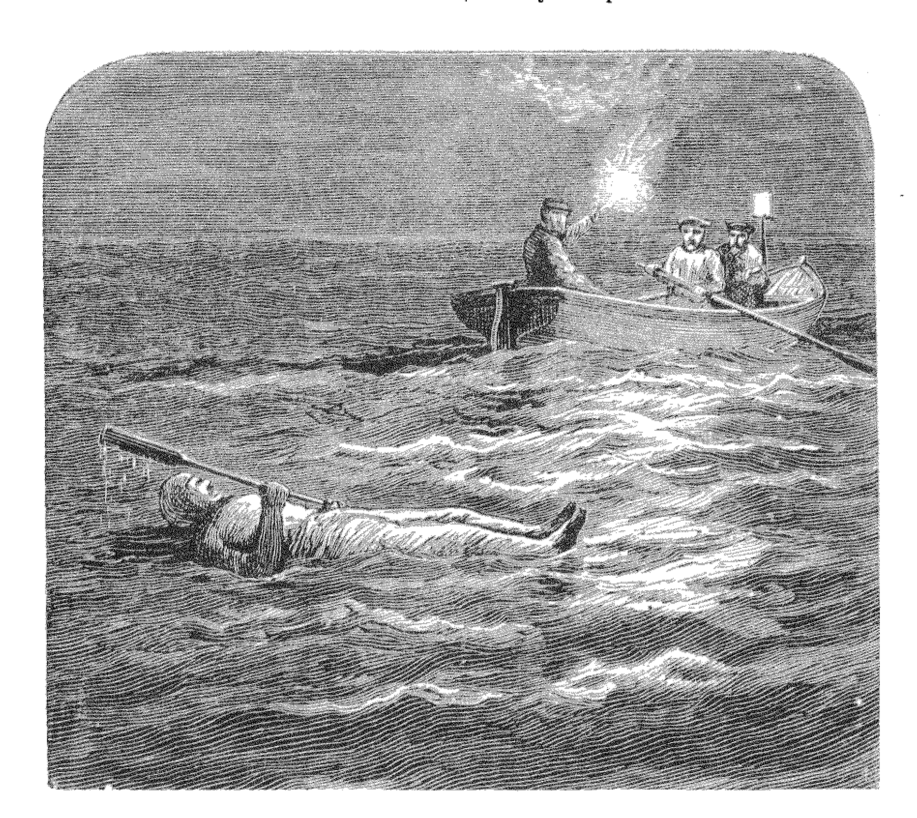
[1] Voy. 3e année 1874, 1er semestre, n° 82, p. 49, et n° 101, p. 362.

« Samedi, 10 avril, à 2 heures 30 du matin, pendant qu'il s'habillait pour sa traversée, je l'ai examiné.

« C'est un homme de 5 pieds 10 pouces 1/2, pesant environ 70 kilogr., bien développé, à large poitrine, d'un tempérament un peu phlegmatique. Sa respiration était normale, son cœur faible dans son action, son pouls faible (70 pulsations à la minute). Il souffrait d'une légère indisposition hépatique. Sa température, prise dans sa bouche, était de 97° 7′ Fahrenheit. Avant son départ, je lui fis prendre une potion composée d'une demi-pinte de lait, de trois jaunes d'œuf, et d'une cuillerée à bouche d'eau-de-vie.

« Il est entré à l'eau un peu après 3 heures. A 7 heures 30, j'ai été le visiter dans un canot; de nouveau je pris sa température qui était alors de 97° 9′ Fahrenheit : elle s'était donc augmentée de deux dixièmes depuis son départ. Je lui fis boire une gorgée de sa potion aux œufs. Elle lui fit éprouver des nausées. Il ne prit plus rien jusqu'à la fin de ses efforts, excepté une petite quantité de « Cherry Brandy » et d'eau de-vie coupée d'eau à de longs intervalles.

« A 9 heures, j'allai de nouveau le voir dans une chaloupe; il se plaignit d'une grande somnolence J'essayai de prendre une fois encore sa chaleur, mais



Appareil natateur Merryman expérimenté par M. Boyton. — Manœuvre de la double rame.

il était un peu irritable et je ne puis compter sur l'exactitude de mon observation.

« De temps en temps, je lui rendis encore d'autres visites; il répondit invariablement à mes questions qu'il était « All right » et en meilleur état qu'au départ. Il reçut de ma main, dans le cours de la journée, trois cigares qui lui ont fait un grand plaisir.

« Il sortit de l'eau à 6 heures, 15 heures après s'y être mis. Lorsque son vêtement flotteur fut ôté, je l'examinai de nouveau. Il était parfaitement calme et dispos; il ne trahissait aucun symptôme d'épuisement, sa transpiration était bonne, sa respiration normale, le pouls à 80 pulsations et faible, la température à 97° ou un peu plus. Je l'enveloppai d'une couverture de laine et le fis coucher sur un lit où il est resté environ une heure. Il remit alors son costume de flottaison et débarqua comme si de rien n'avait été.

« Mon opinion est qu'il aurait pu continuer ses efforts pendant au moins encore 6 heures. Il m'a dit qu'il se sentait bon pour 12 heures encore sans pagayer, et pour 10 heures en pagayant. M. Willis, chirurgien, de Londres, assistait à mon premier examen de M. le capitaine Boyton. »[1]

THOMAS DIVER.

[1] Nous mentionnerons, à titre de curiosité, une expérience que vient de tenter un certain M. Webb, et qui consistait à traverser le Pas-de-Calais à la nage, sans aucun appareil. L'essai a eu lieu le 14 août : M. Webb n'a pu traverser que la moitié du détroit.

—◇—

CHRONIQUE

Têtes humaines réduites par les sauvages. — Nous avons parlé, l'année dernière, des curieuses têtes humaines, préparées par les Indiens Jvaros, et singulièrement réduites par un procédé inconnu. (Voy. deuxième année, 1874, premier semestre, p. 23.) Sir John Lubbock, vient de publier en Angleterre un travail où il fait connaître le procédé que les Indiens Macas emploient pour conserver, comme trophée, les têtes humaines. La tête est soumise pendant quelque temps à l'ébullition dans une infusion d'herbes, puis les os sont retirés par la région cervicale et on leur substitue des pierres chauffées que l'on remplace à mesure qu'elles se refroidissent et qui, desséchant la peau, réduisent la tête à un très-faible volume. On peut voir dans la galerie d'anthropologie, au Muséum d'histoire naturelle, deux têtes humaines ainsi préparées : nous avons donné le dessin de l'une d'elles dont la réduction est telle qu'elle n'est pas beaucoup plus grosse que le poing, tout en conservant les traits du visage. Un voyageur péruvien nous a affirmé que les Indiens Jivaros soumettent aux mêmes préparations les cadavres des animaux, et que l'on a vu des bœufs momifiés et réduits à un tel point qu'ils ne dépassaient pas la taille d'un chien de Terre-Neuve.

Fabrication artificielle des couleurs de la garance. — Dans une des dernières séances de la Société d'encouragement, M. Dumas a appelé l'attention des industriels, sur la concurrence que les nouveaux dérivés de la houille font avec les couleurs qu'on extrait de la garance. Il est important que les agriculteurs soient bien prévenus du danger qui menace cette branche importante des cultures dans le Nord, dans Vaucluse, à Naples. L'anthracène est livré maintenant au commerce en quantités considérables, et sa production peut s'accroître autant qu'on le voudra. L'alizarine et la purpurine artificielle pourront toujours être livrées à meilleur marché que les mêmes couleurs tirées de la garance ; la lutte peut durer encore quelque temps, parce qu'aucun des deux concurrents n'a d'intérêt à déprécier cette marchandise, mais la pente est fatale, et tôt ou tard le produit des réactions chimiques l'emportera sur celui qu'on tire des racines de la garance. Il est utile de faire connaître cette situation et de prévenir les agriculteurs pour que la perte qu'ils peuvent faire soit évitée par avance.

Avalanches de neige dans les montagnes Rocheuses. — Les journaux de Nevada, renferment des descriptions nombreuses sur de véritables désastres qui ont eu lieu aux environs de la ville de Virginie, située dans une des vallées des montagnes Rocheuses. A la suite d'un ouragan violent, des masses de neige, roulaient sur les flancs des pics escarpés, et grossissaient à vue d'œil pendant leur chute, jusqu'à former des masses considérables, qui accomplissaient sur leur passage de terribles dévastations. Près de Genoa vingt-huit ouvriers chinois, ont été écrasés par un semblable amas de neige durcie. Au pied du mont Davidson, plusieurs villages ont été broyés sous le poids des avalanches, et de nombreuses habitations ont été détruites de fond en comble. Rien ne saurait donner l'idée exacte du spectacle, qu'offrait alors le mont Davidson ; d'immenses boules de neige parfaitement sphériques, glissaient sur les pentes rapides, et leur volume allait sans cesse en s'accroissant. Un vent épouvantable faisait entendre des sifflements lugubres, et soulevait, au sein de l'atmosphère, des nuées épaisses de flocons. Les masses de neige, en tombant dans la vallée, produisaient le bruit de véritables détonations, semblables à celles de puissantes pièces d'artillerie.

Appareil anglais pour le chargement des canons. — La construction de l'appareil inventé par sir W. Armstrong et destiné au chargement des canons du navire cuirassé à tourelles le *Thunderer*, est très-avancée. Ce navire recevra prochainement son artillerie. Le chargement des pièces sera opéré au moyen d'une machine hydraulique, et l'appareil en question est à peu près semblable à celui proposé par l'Américain Steven, il y a quelques années. Le canon peut reculer après le tir, jusqu'à ce qu'il soit entièrement dans la tourelle. La bouche de la pièce est abaissée presque jusqu'au niveau du pont ; la tour tourne dans une certaine position à l'abri du feu de l'ennemi ; la charge est alors amenée à la bouche de la pièce sur une espèce de chariot et est refoulée à poste par un piston qui traverse le pont. Ce travail achevé, le canon est remis rapidement en place, prêt à tirer de nouveau, tandis que la tour reprend en même temps sa position primitive. Les pompes hydrauliques sont mises en mouvement par la vapeur provenant des chaudières du navire ; plusieurs modifications ingénieuses ont été, en outre, apportées à cet appareil. (*Revue maritime et coloniale.*)

Une locomotive monstre. — On a récemment expérimenté sur le chemin de fer de Pensylvanie (États-Unis), une locomotive qui est de sept tonnes plus lourde que l'énorme *Modoc* dont la puissance de traction est presque le double de celle d'une locomotive ordinaire. Le *Modoc* peut traîner 80 wagons chargés, de Harrisburg à Columbia, tandis que, pour les autres machines, c'est une charge considérable que d'en traîner 50 sur le même parcours. La nouvelle locomotive pourra, on l'espère, traîner 100 voitures chargées. La seule objection qu'on puisse faire à l'emploi de ces vastes machines, c'est qu'elles peuvent écraser les rails de leur poids ; mais, sur les voies ferrées de la *Pensylvania Railroad Company*, on emploie les rails en acier, qui sont capables de résister à un poids beaucoup plus considérable que les rails en fer ; aussi l'inconvénient, là comme partout où l'on emploie l'acier, est-il insignifiant. L'emploi de ces machines monstres est considéré comme très-économique. (*Iron.*)

Les inondations aux Etats-Unis. — Tous les États de l'ouest, dans l'Amérique du Nord, ont été dévastés dans le courant du mois de juin et juillet, par des pluies torrentielles et par les inondations des fleuves qui les traversent.

Dans l'Ohio, écrit-on de Cincinnati, sous la date du 30 juillet, et notamment dans les contrées méridionales, les désastres sont effrayants. « Le grand Miami monte ce soir à Clevis, à raison de 6 pouces par heure et les pays bas sont littéralement noyés. 3,000 acres de maïs situés entre Clevis et Lawrembury sont inondés. A Morrow, la pluie est tombée à torrents pendant toute l'après-midi et le petit Miami est signalé comme ayant submergé la ville. Dans le voisinage de Mariette, les dégâts commis par l'orage de la nuit de mercredi à jeudi sont immenses. Les récoltes de blé et d'avoine sont représentées comme ayant été entièrement emportées par l'eau et le grain flotte partout sur la rivière de Muskingum. Sur tous les points, il pleut sans interruption et les récoltes sont considérées comme perdues. »

D'autre part, on écrit d'Indianopolis, sous la même date (30 juillet) : De 92 comtés dont se compose l'Indiana, 80 sont fortement compromis dans leurs récoltes ainsi que 25 des comtés de l'Illinois oriental. Les deux tiers des céréales sont perdus ainsi que la récolte du chanvre. A Terre-Haute, dans l'Indiana, il pleut jour et nuit. Le Wabaste a monté de 15 pieds ; il a débordé sur les basses terres, qui sont toutes submergées avec leurs magnifiques champs de maïs. On calcule que la perte dépassera 2 millions de bushels. Les fortes pluies ont fait un tort immense au blé, et l'on a presque perdu l'espoir de faire une récolte. Les avis de Saint-Louis du 28 juillet portent que les pluies torrentielles ont été générales dans tout le Missouri central. Les champs sont submergés, les récoltes détruites, les ponts et les viaducs emportés, et dans quelques cas les maisons démolies. Tout autour de Jedalia, riche région agricole, le pays est sous l'eau.

BIBLIOGRAPHIE

On the composition of the Ground Atmosphere, together with some examinations of the air in smoking-cars, by professor. W. M. Ripley Nichols. — Une broch. in-8°. — Boston, Wright et Protter, 1875.

M. Ripley Nichols, après avoir exposé les nombreux résultats de ses dosages d'acide carbonique dans l'air contenu dans le sol à des profondeurs différentes, publie un rapport sur l'examen qu'il a fait de l'air dans les compartiments de fumeurs des chemins de fer américains. Nous croyons que nos lecteurs liront avec intérêt le résultat des analyses qualitatives faites par M. Nichols, sur la fumée de tabac. Cette fumée renferme les produits suivants : acide cyanhydrique, hydrogène sulfuré, acides organiques : formiques, acétiques, butyriques et valérianiques; acide carbonique, créosote, quelques alcaloïdes organiques, ammoniaque, azote et oxyde de carbone.

El piso tenencico o Urgo-Aptico y su fauna por Don José J. Landerer. — Une broch. in-8°. — Madrid, T. Fortanet, 1874. — *Vivimos en la época Cretacea ? por* José J. Landerer. — Une broch. in-18. — Madry, C. Bailly Baillière, 1865.

CORRESPONDANCE

SUR L'ALBINISME DES OISEAUX.

Digne, 8 août 1875.

Monsieur,

Dans le n° 113 de *la Nature* (p. 142, 31 juillet 1875), vous parlez de l'albinisme chez les oiseaux. Je me permets de vous signaler un fait curieux que j'ai constaté moi-même :

Un chardonneret de mon pays que j'avais depuis quelque temps, s'étant embarrassé par les pattes dans sa cage, n'a été dégagé que douze à quinze heures environ après l'accident. Une mue est survenue, l'animal a perdu complétement ses plumes colorées rouges, noires et jaunes. Il est aujourd'hui aussi blanc qu'un cygne et ses yeux sont noirs au lieu de rouges, comme cela se présente dans l'albinisme. Ce fait paraît démontrer que l'albinisme peut être dû à une cause traumatique.

Veuillez agréer, etc.

P. G. Clément.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 août 1875. — Présidence de M. Frémy.

L'influence des vacances se fait de plus en plus sentir. C'est à peine si une douzaine membres assistent à la séance, qui, ouverte à plus de 3 heures, est levée à 4 heures et demie pour cause d'épuisement de l'ordre du jour. La correspondance contient un grand nombre de pièces relatives au phylloxera, et à des sujets de mathématique que nous ne pouvons analyser. Un M. Berambert (?) demande s'il est déjà connu dans la science que des corps organisés, tels que des graines, des feuilles et du bois, puissent se silicifier dans les entrailles de la terre. Il ajoute que, si des doutes existaient encore à cet égard, il s'empresserait d'adresser à l'Académie des échantillons convaincants. M. le président renvoie à M. Brongniart cette *importante* communication. Un autre découvre, pour la millième fois, la solution de l'insoluble problème de la trisection de l'angle. Un troisième a trouvé que le goudron de houille tue les parasites des végétaux : et nous passons bien d'autres élucubrations tout aussi intéressantes.

D'après MM. de Lachanal et Mermet, le platine peut donner avec l'étain et l'oxygène un composé analogue au pourpre de Cassius. C'est par l'action du bichlorure de platine sur le protochlorure d'étain qu'on obtient le nouveau produit, dont les auteurs ont déterminé la composition.

Théorie de Saturne. — Ainsi qu'il l'annonçait, il y a quinze jours, M. Leverrier dépose sur le bureau les tables de Saturne. Il saisit l'occasion pour faire ressortir les faits qui résultent de la comparaison de la théorie avec les observations. La conclusion paraît devoir être, jusqu'à nouvel ordre que la théorie est parfaitement exacte et que les erreurs doivent tenir tout entières à une cause physique.

L'observation de Saturne présente, en effet, des difficultés tout à fait spéciales, qui dépendent non-seulement de la présence de l'anneau, mais de la différence énorme d'éclairage de l'astre dans ses diverses positions.

En terminant, M. Leverrier annonce, pour la prochaine séance, un mémoire relatif à la détermination de la masse de Jupiter.

Nomination. — Depuis de longues années, la commission chargée de la révision des comptes de l'Académie se composait de MM. Mathieu et Chasles qui étaient régulièrement réélus chaque année. Le premier est mort, et le second a exprimé le désir d'être relevé de ses fonctions. MM. Chevreul et l'amiral Pâris sont désignés pour les remplacer.

Van Helmont. — La séance est terminée par la lecture d'une deuxième note de M. Chevreul sur Van Helmont. L'illustre auteur s'étonne du jugement porté sur le vieil alchimiste, par ses contemporains qui l'accusèrent d'hérésie : nul n'a émis de théories plus spiritualistes. En passant, M. Chevreul rappelle les expériences de Van Hel-

mont sur la génération spontanée: l'aspic en décomposition engendrant des scorpions, et surtout cette célèbre chemise sale qui, au contact du blé, développe des souris et avec laquelle M. Pasteur a tant fait rire son complaisant auditoire de la Sorbonne. STANISLAS MEUNIER.

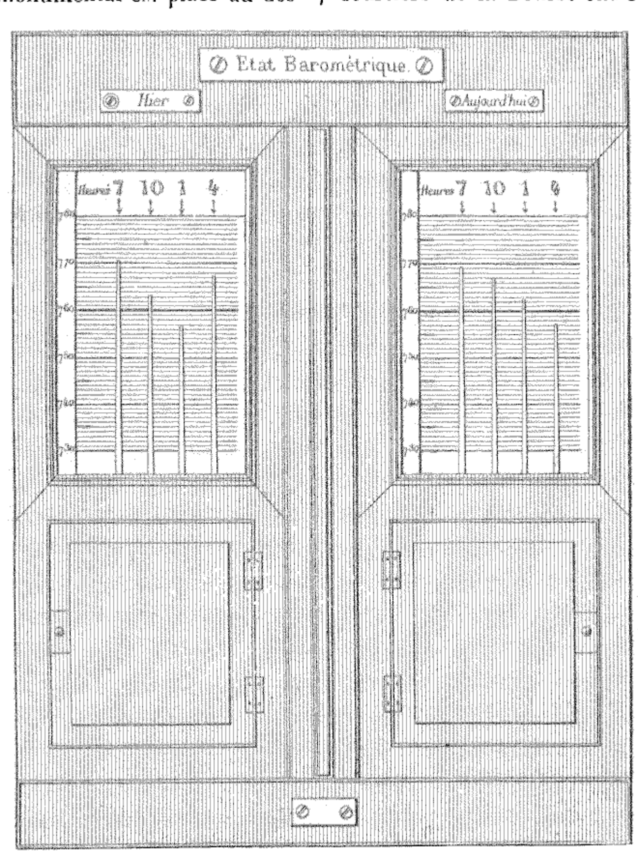
—∘◇∘—

LA

MÉTÉOROLOGIE A LA BOURSE DE PARIS

Peu de personnes observent régulièrement le baromètre dont le cadran monumental est placé au-dessous de l'horloge de la Bourse. C'est le premier instrument de ce genre qui ait été construit. Placé quelque peu obscurément sous la colonnade du monument, qui sait si quelques passants ne se sont pas dit : A quoi bon? L'inventeur lui-même, M. Redier, se demandait si c'était bien dans le temp'e des affaires qu'il aurait dû placer cet appareil météorologique. Cependant, l'utilité du cadran barométrique vient d'être proclamée de la façon la plus inattendue.

Les courtiers en marchandises, qu'on pourrait croire indifférents à la météorologie, ont demandé au conservateur du palais de compléter les indications du cadran par un tableau barométrique du jour et de la veille.



Nouveau tableau installé à la Bourse de Paris, donnant, au moyen de curseurs mobiles, la courbe barométrique du jour et de la veille.

Cette démarche des courtiers n'a pas lieu de nous surprendre, car on sait quelle influence sur le prix des céréales et d'autres produits peuvent exercer la pluie et le beau temps.

Voici donc ce qui a été décidé :

Un châssis en bois porte deux petits tableaux vitrés, susceptibles d'être mis l'un à la place de l'autre. Chacun de ces tableaux est muni à l'intérieur d'une plaque en émail, sur laquelle est marquée l'échelle barométrique; à la partie supérieure se trouvent les chiffres 7, 10, 1, 4 indiquant les heures.

Quatre petits curseurs verticaux se meuvent sur cette plaque. Un employé vient, à l'heure indiquée, mettre le curseur sur la hauteur correspondante du baromètre, et à la fin de la journée on a ainsi une courbe barométrique formée par le sommet des quatre curseurs.

Le lendemain, on enlève le tableau placé sous la légende *aujourd'hui;* on le place sous la légende *hier;* on abaisse les quatre curseurs de l'autre tableau, qui se trouve alors sous la légende *aujourd'hui* et on commence les observations du jour.

Ce projet aurait échoué à cause de la dépense dans laquelle la ville ne voulait pas s'engager, mais les courtiers de la Bourse ont ouvert une souscription pour la construction de cet appareil, et ils ont trouvé, parmi les membres du Cercle du Louvre, le complément de la somme nécessaire.

Nous sommes heureux de rendre hommage à l'initiative des négociants de la Bourse de Paris. Ils ont su mener à bonne fin, et cela par leurs propres ressources, la réalisation d'une idée intéressante et pratique, qui pourrait s'appliquer aux ports de mer où la petite navigation a tant à souffrir du manque de documents météorologiques.

Nous ne saurions trop insister sur l'importance et l'intérêt que présente la vulgarisation d'appareils analogues servant à des observations que tout le monde peut entreprendre sans avoir une instruction scientifique spéciale. Il serait à désirer que des baromètres monumentaux, semblables à celui dont le palais de la Bourse est orné, fussent installés sur les murs des principaux monuments de nos villes, et surtout dans les ports de mer, où l'on ne voit rien d'analogue. Les marins et les pêcheurs s'intéressent très-vivement aux documents météorologiques qui leur sont nécessaires, et ils donnent le témoignage de cet intérêt, en consultant tous les jours avec le plus grand soin les cartes météorologiques de l'Observatoire de Paris.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

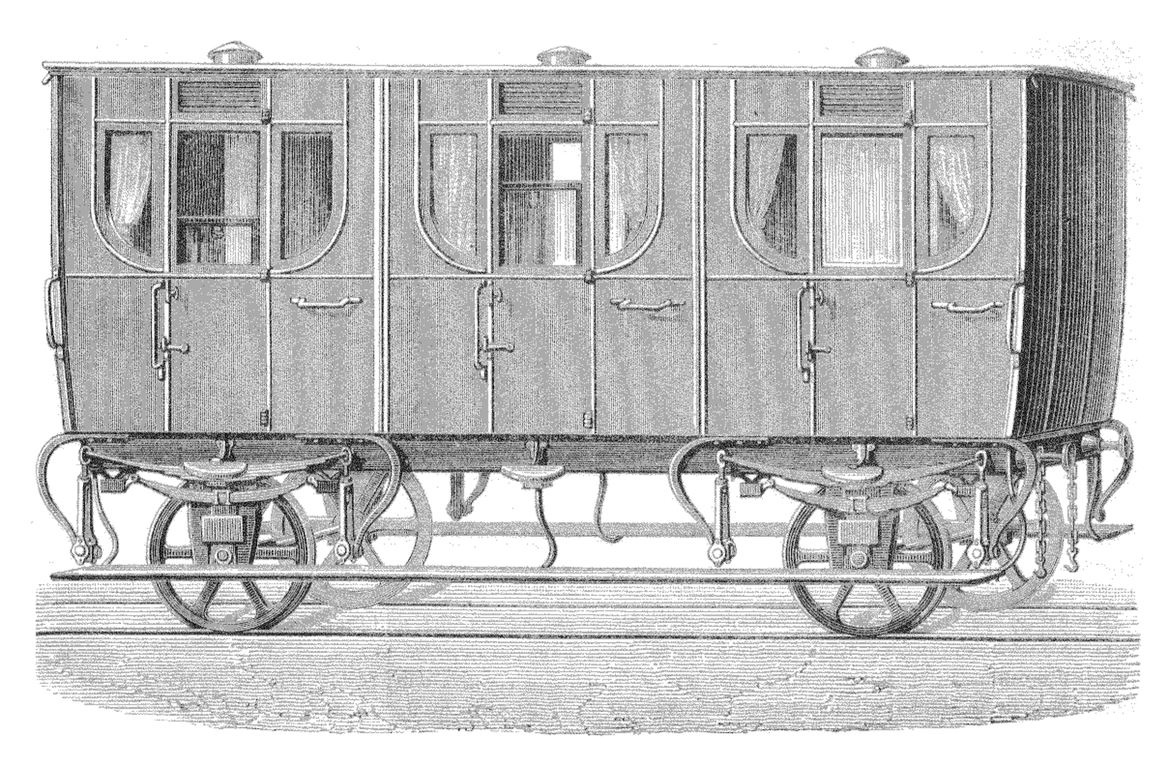
CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ.

LE NOUVEAU WAGON GIFFARD

Il y a déjà un an environ que le premier wagon à suspension perfectionnée était expérimenté à Lille, lors du Congrès scientifique de l'Association française, et un peu plus tard à Paris même, par M. le ministre des travaux publics[1]. On avait constaté que dans ce wagon, tout mouvement de balancement, de lacet, était complétement supprimé, et que lorsqu'il était entraîné sur la voie ferrée avec la vitesse des trains express, le voyageur qui s'y trouvait assis n'était pas plus secoué qu'il ne l'est dans un fauteuil immobile. Le public n'avait pas tardé à apprendre les faits, et il se demandait non sans intérêt quand il allait pouvoir profiter des avantages du wagon Giffard. Ce moment ne devait pas être proche et voici pourquoi.

La nouvelle voiture, qui, au point de vue des voyageurs, ne laissait rien à désirer, offrait un grave inconvénient aux yeux des compagnies des chemins de fer.

Le système de ressorts dont elle était munie avait un poids considérable : le wagon pesait beaucoup plus que les wagons ordinaires. Son emploi nécessitait donc un surcroît de dépenses pour la traction.



Nouveau wagon à suspension perfectionnée de M. Henri Giffard.

Ces objections furent faites à M. l'ingénieur Giffard, qui se remit à l'œuvre pour transformer son système et donner au wagon un poids analogue à celui des voitures ordinaires, tout en lui conservant ses précieux avantages.

Dans le nouveau wagon Giffard, qui vient d'être récemment construit les ressorts de suspension sont semblables à ceux des wagons ordinaires, mais ici (comme dans le premier système de 1874), la caisse est complétement indépendante du châssis. Elle est munie, de chaque côté à sa partie inférieure, de quatre tiges recourbées en fer, qui permettent de la fixer aux ressorts par l'intermédiaire d'un joint universel. Le wagon est pendu à ses ressorts à la façon d'un hamac perfectionné ; il est donc absolument impossible qu'il oscille de droite à gauche et inversement, une fois qu'il est en marche. Le mouvement de lacet, si fatigant, si désagréable dans les longs voyages, n'existe plus. Quant au mouvement du wagon de haut en bas, il est également supprimé en raison de la délicatesse des ressorts. Si le lecteur veut bien se reporter au dessin que nous avons publié précédemment du premier wagon Giffard (1874, 2e semestre, p. 321), il verra par la seule inspection du ressort d'un grand volume, que le système devait être d'un poids assez considérable; la vue du dessin ci-dessus lui montrera, au contraire, que par la nouvelle disposition, le poids de la voiture ne doit pas être sensiblement augmenté, puisqu'elle a même aspect et même volume que toutes celles qui roulent sur nos voies ferrées. Elle ne pèse en effet que $\frac{1}{10}$ en plus des wagons ordinaires.

[1] Voy. Deuxième année, 1874. Second semestre, p. 215, 258 et 321.

Ce léger surcroît de poids ne saurait être actuellement considéré comme un inconvénient. On pourrait d'ailleurs faire payer aux voyageurs, qui voudraient profiter des avantages de la nouvelle voiture, un supplément afin de retrouver ainsi une compensation de la légère augmentation de la traction.

Le nouveau wagon Giffard va recevoir l'estampille de la préfecture de police; la Compagnie de l'Ouest s'est mise à la disposition de l'inventeur, pour faire attacher la voiture à l'un de ses trains : le public sera prochainement admis à expérimenter et à juger le nouveau système.

Il n'est pas douteux que ce jugement sera favorable. Tout le monde sait, par sa propre expérience, combien les mouvements de nos wagons actuels sont pénibles dans les voyages de longue durée, par les trains express. Il est même un certain nombre de personnes qui se trouvent sérieusement incommodées par les secousses continuelles dont elles ont subi l'action, car le corps n'est pas fait à une semblable gymnastique. Le mouvement de lacet des wagons ordinaires offre encore un autre inconvénient : il rend impossible toute occupation qui permettrait au voyageur d'employer utilement les longues heures du voyage. Dans le wagon Giffard, il est facile de lire sans fatigue, d'écrire même aussi commodément que sur son bureau; les dames pourront aussi s'y livrer aux travaux de l'aiguille.

LES PROGRÈS DE LA CHIRURGIE

L'ISCHÉMIE CHIRURGICALE ET LA MÉTHODE D'ESMARCH.

Il y a quelques mois, nous décrivions dans ce journal[1] une opération qui venait de donner, entre les mains d'un de nos plus habiles médecins des hôpitaux, de remarquables résultats. La transfusion du sang, dont nous avons retracé alors l'histoire, dont nous avons indiqué les conditions d'application et le manuel opératoire, tend aujourd'hui de plus en plus à entrer dans la pratique courante, grâce à de nombreux et bienfaisants succès. Nous allons parler aujourd'hui d'un procédé chirurgical moins important, il est vrai, mais néanmoins fort intéressant, assez nouveau, et destiné à rendre aux opérateurs comme aux malades de réels services : il s'agit de l'*ischémie*[2] *chirurgicale* par la méthode d'Esmarch[3], introduite en France grâce à l'initiative de M. Demarquay.

Tout le monde sait que l'anesthésie chirurgicale, le chloroforme, n'a pas seulement transformé la pratique des opérations en supprimant la douleur. Elle a souvent permis de modifier les procédés opératoires, de moins se préoccuper de la rapidité de l'exécution, de tenter de nouvelles opérations, assurant au chirurgien une liberté d'action bien précieuse. L'ischémie par la méthode d'Esmarch, elle aussi, présente de nombreux avantages et pour le malade et pour le praticien.

Au point de vue du malade, elle permet d'économiser le sang, ce liquide qu'il est si important de conserver surtout dans un organisme déjà affaibli ou épuisé par des pertes plus ou moins graves.

Au point de vue de l'opérateur, elle interrompt si complétement la circulation dans le membre qu'il s'agit d'amputer, après en avoir chassé tout le sang contenu dans les vaisseaux, que l'opération ressemble absolument à une dissection sur le cadavre, sans que le liquide sanguin vienne apporter ces causes de gêne et de trouble si fâcheuses dans toute manœuvre chirurgicale un peu laborieuse. Nous allons montrer par quelques développements l'intérêt de cette pratique à ces deux points de vue.

Bien que le malade ait tout à gagner, indirectement, il est vrai, à ce que l'opérateur jouisse d'une plus grande commodité et de plus grandes facilités dans ses mouvements, cependant il est plus intéressant de savoir d'abord quels avantages directs présente pour l'opéré lui-même la méthode d'Esmarch. Pour bien en faire saisir l'importance, il nous faut rappeler quelques généralités, quelques principes de médecine opératoire.

Lorsqu'on doit faire une amputation, il est, sinon absolument nécessaire, du moins très-désirable que le cours du sang soit suspendu dans le membre intéressé pendant toute la durée de l'opération. Jusque dans ces derniers temps, on avait presque exclusivement recours dans ce but à la compression digitale, c'est-à-dire qu'un aide était chargé de comprimer, avec ses doigts et méthodiquement, les artères, au pli de l'aine, pour les amputations du membre inférieure, à la face interne du bras, dans l'aisselle ou même dans la région sus-claviculaire pour les opérations du membre supérieur.

Arrêtons-nous un moment sur la compression digitale ; c'est là une petite manœuvre assez simple qui, dans un certain nombre de circonstances, pourrait être pratiquée avec succès, même par une personne étrangère à la médecine, pour suspendre une hémorrhagie, en attendant l'arrivée de secours plus effi-

[1] Voyez *la Nature* des 18 juillet et 15 août 1874, 2e semestre, nos 53 et 59, p. 97 et 168 : *la Transfusion du sang.*

[2] Ce mot, formé de ἴσχειν, arrêter, et αἷμα, sang, indique proprement l'arrêt de la circulation artérielle.

[3] Imaginé et appliqué pour la première fois en Italie par MM. Grandesso Silvestri, de Vicence et Vanzetti, de Padoue, ce mode de compression élastique, auquel on a donné le nom de l'habile chirurgien de Kiel, était pourtant connu et avait été pratiqué en France avant ces dernières années. Il nous suffirait, à ce propos, de citer une lettre adressée, au mois de janvier 1874, par le docteur Voyet, de Chartres, à la Société de chirurgie, pour rappeler qu'Adolphe Richard, en 1867, à l'hôpital Beaujon, employait la compression élastique à la racine des membres pour remplacer la compression digitale dans les amputations. Il se servait d'une bande de caoutchouc, longue de 10 mètres et large de 7 centimètres. M. Voyet se souvient particulièrement que, dans une amputation de cuisse, les artères vides ne donnèrent pas de sang. Adolphe Richard recommandait ce mode de compression aux chirurgiens de campagne, qui n'ont pas toujours à leur disposition un aide capable de faire la compression digitale.

caces ou mieux appropriés. Grâce à elle, il suffit de quelque intelligence pour être à même, dans une foule de cas, de rendre de grands services à son prochain.

Ce mode de compression, en effet, a l'avantage de pouvoir être appliqué dans toutes les régions du corps : c'est même le seul auquel on puisse avoir recours dans les cas d'hémorrhagies artérielles de la tête et du cou.

Ce sont, comme on sait, les artères qui, amenant le sang du cœur aux diverses parties, donnent lieu aux hémorrhagies les plus graves ; on peut dire, littéralement, que la vie s'écoule par une plaie artérielle. Il suffit donc d'intercepter le cours du sang dans une artère blessée, entre la lésion et le cœur, pour supprimer le danger, du moins à ce point de vue, et personne n'ignore que ces vaisseaux se reconnaissent aisément aux battements qu'on y perçoit à la simple pression du doigt ; le poignet, la tempe, sont des points particulièrement favorables pour reconnaître le caractère de ces battements.

Il faut dire aussi que la compression digitale présente fréquemment cet inconvénient sérieux de ne pouvoir guère être pratiquée que par une personne possédant quelques connaissances anatomiques, ou tout au moins assez intelligente pour qu'un médecin, dans un cas pressant, puisse faire son instruction en un instant. La compression doit être, en effet, limitée à l'artère même, dont il faudrait par conséquent, à la rigueur, connaître la situation exacte ainsi que les rapports, et qu'il faut savoir retrouver si elle vient à glisser sous les doigts, à la suite d'un mouvement du malade. Nous croyons qu'il n'est pas inutile de donner à cet égard, en quelques lignes, deux ou trois indications que le lecteur peut trouver un jour à mettre à profit.

La compression digitale ne peut être pratiquée indistinctement, cela se comprend, sur tous les points du trajet d'une artère. Deux conditions sont nécessaires pour qu'elle soit efficace : d'abord, il faut que le vaisseau ne soit pas situé trop profondément, et ensuite qu'il repose sur un plan osseux fournissant un point d'appui. De là, pour les différentes artères, des lieux d'élection importants à connaître, mais que nous ne pouvons énumérer ici, ce qui nous entraînerait à des détails anatomiques peut-être un peu longs et en dehors de notre sujet actuel.

Mais il peut être bon d'indiquer le mode de procéder. Pour pratiquer la compression digitale, après avoir reconnu la position de l'artère et senti ses battements, on applique sur elle, suivant sa direction et perpendiculairement au plan osseux sur lequel elle repose, les extrémités des quatre derniers doigts de la main droite réunis sur une même ligne. Puis on presse graduellement et d'une façon continue, jusqu'à ce que l'écoulement sanguin soit arrêté, en cas de plaie, ou, si déjà il avait été suspendu par la compression directe, jusqu'à ce que les battements cessent d'être perçus dans le tronc artériel ou audessous du point comprimé. Il n'est pas besoin d'avoir des connaissances anatomiques bien développées pour se rendre compte de ce que peut produire la compression appliquée, par exemple, à l'artère *temporale*, que l'on sent si aisément au devant de l'oreille externe, entre le tragus et l'apophyse zygomatique ou sur l'os frontal ; à l'artère *humérale*, à la partie moyenne du bras, en dedans et en arrière du muscle biceps, sur la face interne de l'humérus ; ou enfin aux artères *radiale* et *cubitale*, sur le radius et le cubitus, immédiatement au-dessus de l'articulation du poignet, au point où le médecin, d'habitude, tâte le pouls du malade.

Ces artères et quelques autres sont facilement accessibles et favorables à l'exercice de la compression digitale par toute personne un peu intelligente et attentive ; néanmoins cette manœuvre présente quelquefois encore, dans la pratique, au point de vue même des aides dont un opérateur peut avoir besoin dans un cas urgent, assez de difficultés pour qu'il soit nécessaire de recourir alors à ce qu'on appelle la *compression indirecte mécanique*.

Bien des appareils ont été imaginés pour faire la compression artérielle indirecte ; mais ces appareils, plus ou moins ingénieux, bons tout au plus dans l'arsenal d'un grand hôpital, peuvent être, dans l'immense majorité des cas, surtout quand il s'agit d'opérations d'urgence ou d'amputations, suppléés par le *garrot* et la *bande élastique :* ceux-ci ne peuvent s'appliquer, ajoutons-le, que sur les membres, ou sur certaines tumeurs.

Le garrot est un appareil d'une extrême simplicité, qui présente cet avantage précieux de pouvoir être improvisé instantanément et en tous lieux. Il se compose d'un lien circulaire, un mouchoir noué à ses deux bouts, par exemple, qu'on passe autour du membre, — d'un morceau de bois grossièrement arrondi ou d'un bouchon qu'on place, au-dessous du lien, sur le trajet de l'artère, — et enfin d'un bâtonnet qu'on glisse sous le lien et à l'aide duquel on le tord de manière à produire une constriction suffisante du membre. Pour protéger autant que possible la peau, au niveau du point où se fait la torsion, on peut glisser, entre elle et le lien, une plaque de cuir ou de carton. La figure 1, empruntée à un excellent volume[1] publié récemment par M. le docteur Louis Thomas, professeur à l'Ecole de médecine de Tours, la figure 1 représente l'appareil en place sur un bras, et rend inutiles de plus amples explications.

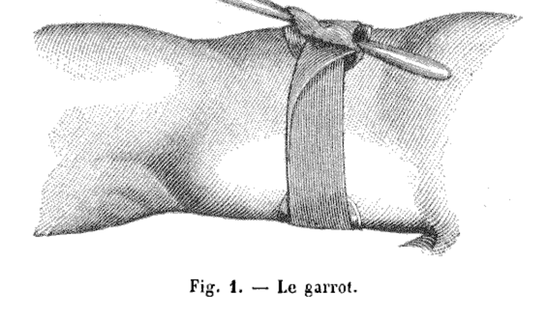
Nous n'insisterons pas sur les usages du garrot, qui rend de grands services quand on est privé d'aide et qu'on a affaire, par exemple, à une plaie donnant lieu à une hémorrhagie plus ou moins grave ou importune, qu'il s'agit de faire une ligature d'artère, etc.

C'est alors que nous arrivons à un appareil également

[1] *Traité des opérations d'urgence*, par Louis Thomas, professeur suppléant de clinique chirurgicale et chef des travaux anatomiques à l'École de médecine de Tours. Précédé d'une Introduction et revu par M. le professeur Verneuil ; avec 61 figures dans le texte. — Paris, libr. Delahaye, 1875, in-18.

assez simple et qui est devenu dans ces derniers temps d'un emploi fréquent en médecine opératoire, c'est l'appareil d'Esmarch. Il suffit d'avoir sous la main une bande de tissu élastique et un tube de caoutchouc pour exercer la compression indirecte par la méthode assez nouvelle à laquelle on a donné, comme nous l'avons dit, le nom de son inventeur ou de son vulgarisateur.

Ce procédé, qui peut être appliqué avec avantage et de préférence même au garrot dans les cas où nous venons de voir employer ce dernier, rencontre particulièrement son application dans la pratique des amputations. Comme nous le disions plus haut, il y a un grand intérêt, tant pour l'opérateur que pour l'opéré surtout, à ce que la circulation du sang se trouve interceptée, pendant toute la durée de l'opération, dans le membre que l'on va retrancher. Nous avons vu les avantages et les inconvénients de la compression digitale dans ces circonstances ; depuis qu'Esmarch a fait connaître son procédé hémostatique, elle tend à être abandonnée dans la pratique des amputations, ou du moins réservée aux cas où l'opération doit se faire si près du tronc, qu'il ne reste pas de place pour l'application du tube de caoutchouc, dont nous verrons ci-après la description. Sans insister sur une comparaison des deux méthodes, disons seulement que, de l'aveu presque unanime des chirurgiens, l'appareil d'Esmarch est à tous les points de vue préférable à la compression digitale.



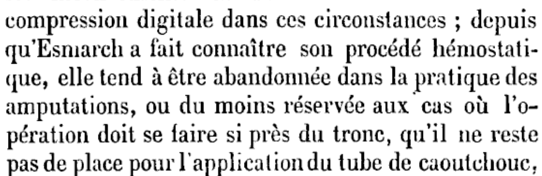


Fig. 1. — Le garrot.

En effet, il assure mieux l'arrêt de la circulation et permet de chasser du membre qui doit être retranché tout le sang qu'il contient, de telle sorte qu'on opère sur des parties complétement exsangues. Outre la facilité plus grande qui en résulte, on le conçoit, pour l'opérateur, toujours gêné par l'écoulement sanguin, le malade en retire cet avantage considérable, de perdre beaucoup moins de sang ; et ce dernier point a une importance toute particulière quand il s'agit d'un sujet affaibli par une longue maladie ou des pertes antérieures plus ou moins considérables. Il est, par exemple, des opérations que l'on n'ose entreprendre, car elles dureraient assez longtemps pour faire craindre que le malade ne succombât, avant leur terminaison, à l'hémorrhagie ; ou bien ce malade est déjà trop faible ou trop exténué pour supporter la moindre perte de sang, perte cependant inévitable. On voit des cas dans lesquels, malgré toutes les précautions imaginables, cette perte est encore fort grave, bien qu'on s'applique, après chaque incision, à saisir les vaisseaux qui donnent du sang à l'aide de pinces à ligature, qu'on laisse pendre tandis que l'on continue à opérer ; il arrive alors que dans la plaie pendent ainsi vingt-cinq ou trente pinces, qu'il faut appliquer une cinquantaine de ligatures, et cela sans pouvoir empêcher que l'opéré ne sorte de là énormément affaibli ou épuisé.

Quelle différence avec ce qui se passe quand on emploie l'appareil d'Esmarch, que nous allons maintenant décrire, en indiquant son mode d'application !

Pour exercer la compression par ce procédé, une bande de caoutchouc ou de tissu élastique, ayant une longueur de huit à dix mètres, et un tube de caoutchouc, de la grosseur du pouce et long de 120 à 150 centimètres, sont seulement nécessaires. On a rendu ces instruments plus commodes et plus pratiques en fixant à l'une des extrémités du tube en caoutchouc un crochet, et à l'autre une gourmette (fig. 2), qu'on accroche ensemble après l'enroulement du tube autour du membre. Enfin les constructeurs d'instruments de chirurgie ont réuni la bande élastique et le tube en caoutchouc dans une petite boîte très-portative que l'on trouve représentée ci-dessus (fig. 2).

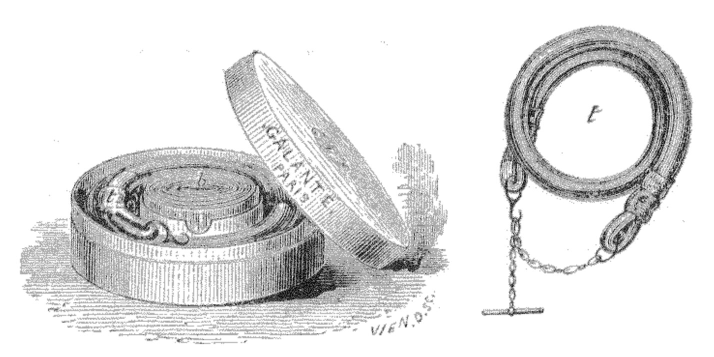


Fig. 2. — L'appareil d'Esmarch.
b. Bande de tissu élastique. — t. Tube en caoutchouc[1].

Quant au manuel opératoire, il est excessivement simple. On fait, avec la bande de caoutchouc, un bandage roulé, uniformément et énergiquement serré, depuis l'extrémité du membre jusqu'à huit ou dix centimètres au-dessus du lieu où doit être pratiquée l'opération. Sur le dernier tour de bande, on enroule le tube de caoutchouc deux ou trois fois autour du membre en tirant sur lui de façon qu'il ac-

[1] Nos figures sont tirées du *Traité des opérations d'urgence*, du docteur Louis Thomas. L'appareil a été construit par M. Galante, fabricant d'instruments de chirurgie.

quière au moins le double de sa longueur, puis on en arrête les deux extrémités ou on les confie à un aide (fig. 3). On déroule ensuite la bande de caoutchouc de bas en haut et on l'enlève. La partie sur laquelle on doit opérer est alors complétement exsangue, c'est-à-dire privée de sang ; par l'application de la bande de caoutchouc à partir de l'extrémité du membre, on a refoulé le sang qu'il contenait, tandis que la constriction exercée par le tube en caoutchouc s'oppose à son retour. Alors, suivant l'expression du docteur Henocque, on opère « à blanc, » et une amputation de la cuisse peut être pratiquée sans qu'il se perde plus d'une cuillerée à café de sang.

Telle est, dans toute sa simplicité, ce procédé de compression ; il est surtout efficace à la cuisse et au bras ; à l'avant-bras et à la jambe, les artères, situées entre deux os, peuvent, en effet, échapper à l'action du lien constricteur; aussi, lorsqu'on a à pratiquer une opération sur ces segments des membres, préfère-t-on continuer l'application de la bande roulée au-dessus du genou ou du coude et appliquer sur la cuisse ou le bras le tube de caoutchouc, qui supprime la circulation artérielle dans toute la portion du membre située au-dessous de lui. Ajoutons que, dans les amputations, à défaut d'appareil d'Esmarch, on peut, à la rigueur, se servir d'un simple garrot, comme celui que nous décrivions plus haut.

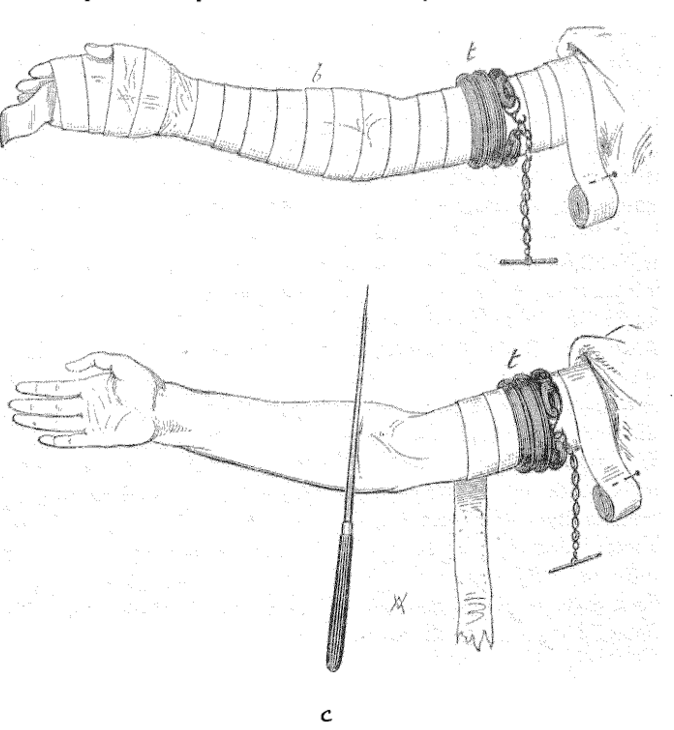


Fig. 3. — L'appareil d'Esmarch appliqué.

Dans ce dernier cas, il est nécessaire de l'appliquer seulement après avoir exercé la compression digitale pendant quelques instants sur l'artère, le membre étant élevé de façon à se vider du sang qu'il contient. Comme avec l'appareil d'Esmarch, l'opération peut ensuite se faire sans que le blessé perde de sang en quantité notable, ce qui est le résultat important à obtenir.

Si, enfin, le lieu de l'amputation est tellement rapproché de la racine du membre, qu'on ne puisse appliquer ni l'appareil d'Esmarch, ni un garrot, et qu'on n'ait pas à sa disposition un aide capable de pratiquer la compression digitale, on procède alors à l'amputation comme si l'on enlevait une tumeur, c'est-à-dire en liant les artères à mesure qu'elles sont divisées ; on réserve seulement, pour la fin de l'opération, la section de la portion du membre dans laquelle se trouve l'artère principale, et on ne la divise qu'après avoir scié l'os, en plaçant au-dessous de lui pendant sa section une petite planchette pour protéger les chairs. Quelquefois encore, dans ce cas, l'on commence par mettre à découvert et lier l'artère principale au-dessus du lieu où l'on doit opérer, puis, ainsi assuré contre l'hémorrhagie la plus copieuse, on pratique l'amputation. Mais ce sont là des détails de médecine opératoire que nous ne faisons que mentionner en passant et sur lesquels nous n'avons pas à insister. Nous ne dirons rien de diverses autres applications auxquelles se prête si bien le procédé d'Esmarch ; nous n'entrerons point non plus dans l'examen des inconvénients et des dangers que l'on a mis à la charge de cette méthode de compression circulaire d'un membre, lorsqu'elle est plus ou moins prolongée. Nous ne pouvons étudier ici quels troubles elle est susceptible d'apporter dans la circulation et dans l'innervation, telles que des thromboses, des inflammations, des paralysies, etc. Notons seulement qu'on a observé, dans de nombreuses circonstances, comme l'un des effets les plus remarquables de ce mode d'ischémie chirurgicale, la production d'une véritable anesthésie dans les parties situées au-dessous de la ligature. On a pu profiter de cette anesthésie, bien qu'incomplète, en la combinant, parfois, avec la pulvérisation d'éther, pour pratiquer sur les doigts ou sur les orteils, par exemple, de petites opérations rendues fort commodes par cette insensibilité spéciale. D'ailleurs, on peut dire que cette intéressante méthode n'en est encore, en quelque sorte, qu'à ses débuts; chaque jour amène des applications nouvelles du procédé d'Esmarch, et, comme il arrive souvent, ce n'est pas dans les cas où son inventeur l'a pour les premières fois employé, qu'il est appelé à rendre le plus de services.

CHARLES LETORT.

LES

MOUVEMENTS PROPRES DES ÉTOILES

(Suite et fin. — Voy. p. 166.)

La plus grande majorité des mouvements propres des étoiles indique un déplacement annuel inférieur à *une seconde* d'arc de grand cercle. En réalité la variation annuelle constatée par les comparaisons des catalogues formés depuis bientôt un siècle, montre un déplacement beaucoup plus grand. Mais il n'est pas dû tout entier au mouvement particulier de l'étoile. La précession des équinoxes fait accomplir à l'ensemble du ciel une révolution complète, de l'ouest à l'est, en 25,870 ans. Il en résulte que toutes les étoiles sont, chaque année, déplacées d'un point sur le canevas des divisions géométriques tracées dans le ciel par les astronomes. Lors donc que l'on compare la position d'une étoile sur un catalogue construit en 1870, par exemple, avec celle qu'elle occupait sur un catalogue construit en 1840, la différence de position que l'on constate, provient en partie du mouvement général de la sphère dû à la précession. Comme cette variation séculaire est due à un mouvement de la Terre et n'appartient pas en réalité aux étoiles, il faut le retrancher de la différence observée ; la quantité qui reste représente le déplacement dû au mouvement propre de l'étoile.

Nous venons de dire que ce déplacement est très-faible, et qu'en général il ne dépasse guère une seconde. Conçoit-on bien l'exiguïté de cette mesure? Rappelons-nous qu'une seconde est la 60e partie d'une minute, laquelle est la 60e partie d'un degré, lequel est la 360e partie d'un grand cercle faisant le tour du ciel. Pour prendre une comparaison, le Soleil et la Lune se présentent à nous sous la forme de disques mesurant en moyenne 31 minutes de diamètre. Ces 31 minutes font 1,860 secondes. Donc le déplacement d'une étoile, dont le mouvement propre serait d'une seconde entière par an, ne serait que la 1,860^{e} partie du diamètre apparent du Soleil. Autrement dit il faudrait 1860 ans à l'étoile pour se déplacer de cette quantité. Comme les mouvements propres de la plupart des étoiles ne sont même pas d'une seconde d'arc par an, on voit que, depuis le temps de Jésus-Christ et de Tibère, elles n'ont même pas accompli ce trajet là. Un certain nombre d'étoiles sont animées de mouvements plus rapides, qui s'élèvent jusqu'à plusieurs secondes, et même jusqu'à 7 secondes par an. Mais, même pour ces exceptions, on voit que, relativement à nos mesures d'appréciation journalières, ces mouvements sont encore infiniment petits pour nos yeux, quoiqu'ils soient infiniment grands en réalité. On pourrait les nommer à la fois microscopiques et télescopiques. Quelle n'est pas, en effet, la vitesse de ces translations, pour que nous puissions nous en apercevoir d'ici, éloignés comme nous en sommes à plusieurs trillions de lieues de distance? Si nous prenons un exemple, soit Arcturus, dont le mouvement propre est presque de 3 secondes par an, nous trouvons que sa vitesse à travers l'espace n'est pas inférieure à 1,800,000 lieues par jour ! Et cependant, il lui faut 664 ans pour nous offrir un déplacement égal en longueur au diamètre apparent de la Lune et du Soleil. Nous sommes à 61 trillions 600 milliards de lieues de distance de cette étoile, le chemin qu'elle parcourt en ligne droite pendant une année, en raison de 1,800,000 lieues par jour, serait caché pour nous par la largeur d'un étroit ruban de 2 millimètres seulement de large, tendu à cent mètres de distance de notre œil.

L'étoile la plus remarquable du ciel entier, au point de vue de la question que nous traitons, est une petite étoile de 7e grandeur, c'est-à-dire invisible à l'œil nu, qui n'a pas de nom particulier, et reste désignée sous un simple numéro d'ordre. Elle porte le n° 1830 du catalogue de Groombridge, et c'est par cette dénomination qu'elle est connue. Située par 11 h. 45 m. 52 s. d'ascension droite et 51° 21′ 21″ de distance polaire, elle manifeste annuellement le plus grand déplacement qu'on ait observé. Sa variation est de $0^{s},344$ en ascension droite, et de 5″,77 en distance polaire; la ligne droite, dont ces deux coordonnées sont la mesure géométrique égale 7″,03. Elle est sa variation annuelle. C'est la plus forte de toutes.

Si nous apprécions ce mouvement par la mesure que nous avons employée tout à l'heure, nous voyons que pour se déplacer dans le ciel d'une quantité égale, à la largeur apparente du soleil, il lui faut 264 ans. Ce mouvement est si rapide qu'il s'élève jusqu'à 2,822,000 lieues par jour ! C'est une vitesse plus de quatre fois supérieure à celle de la terre dans son cours, notre planète voguant autour du Soleil en raison de 650,000 lieues par jour. La distance de cette étoile est de 33 trillions 770 milliards de lieues.

Ainsi, voilà une étoile, un soleil perdu parmi les myriades de soleils qui peuplent l'étendue, et qui est emporté dans l'espace avec une puissance si prodigieuse qu'il ne franchit pas moins de un *milliard* de lieues par année, et cette ligne de un milliard de lieues, vue de face, ne peut être constatée d'ici qu'à l'aide des mesures micrométriques les plus attentives et les plus minutieuses! Voilà la belle étoile Arcturus qui vogue dans le ciel en raison de 660 millions de lieues par an, et depuis mille, deux mille, trois mille ans et plus qu'on l'observe et qu'on pointe sa place sur les cartes astronomiques, elle ne semble pas avoir bougé !

Et ce ne sont pas là encore les vitesses exactes des corps célestes. Pour que ces mesures fussent absolues il faudrait que la route suivie par l'étoile observée fût vue de face, qu'elle fût perpendiculaire au rayon visuel qui va d'ici à l'étoile. Rien ne prouve que ce soit justement là la direction absolue de cette route, et il est extrêmement probable qu'il n'en est rien. Quelle que soit la direction absolue d'un astre, nous ne voyons jamais que la projection de sa route sur

la sphère apparente du ciel. Si, par exemple, une étoile s'éloignait de nous juste dans le rayon visuel, elle ne tracerait aucune route sur la sphère céleste, et les comparaisons annuelles de sa position n'indiqueraient aucun changement.

Chacun sait que notre Soleil, accompagné de la Terre et de tout le système planétaire, au lieu de rester en repos dans l'espace, comme on l'a cru depuis Copernic jusqu'à la fin du siècle dernier, est emporté vers la constellation d'Hercule. Ce mouvement qui nous déplace d'année en année amène des changements de perspective dans la position de chaque étoile. Celles qui sont situées autour de la ligne que nous suivons et non loin du point où nous sommes actuellement, semblent reculer à mesure que nous avançons. Celles vers lesquelles notre direction nous emporte semblent s'écarter les unes des autres pour nous ouvrir un passage. Celles qui constellent les régions célestes dont nous nous éloignons semblent se resserrer derrière nous. De notre translation dans l'espace résulte que dans le déplacement observé de toute étoile, il y a une partie qui provient de notre changement de station, de notre propre mouvement.

Il faudrait pouvoir démêler cette partie. Mais la chose est difficile (pour ne pas dire impossible actuellement), parce qu'on ignore la quantité dont le Soleil se déplace. Mais l'inévitable confusion des deux mouvements doit nous tenir en garde contre des conclusions prématurées,

Procyon et Sirius se trouvent en arrière de notre translation. Le déplacement qu'on a constaté dans leur position uranographique se complique beaucoup par cette situation à notre opposite. Une partie de l'effet observé est évidemment due à notre propre mouvement. Procyon paraît même se diriger tout à fait vers le point du ciel d'où nous venons. La direction de Sirius est un peu plus oblique.

Par suite de ces mouvements propres, toutes les étoiles changent de place et les constellations se disloquent !

De toutes les étoiles brillantes qu'ont observées les anciens, pas une n'occupe aujourd'hui la même place au firmament. Arcturus, μ de Cassiopée et la 61e du Cygne se sont déplacées, depuis 20 siècles, de quantités angulairement équivalentes à 2 1/2, 3 1/2 et 6 fois le diamètre du disque de la Lune. Une autre étoile, dont l'éclat atteint presque l'extrême limite de la visibilité à l'œil nu, la 1838e du catalogue de Groombridge (6 — 7e ou 7e gr.) marche, avec encore plus de vitesse, droit sur l'amas d'étoiles de 5e et de 6e grandeur qui forme la Chevelure de Bérénice. Si cette étoile conserve pendant 71 siècles la vitesse et la direction actuelle de son mouvement, elle quittera la Grande-Ourse, décrira un arc égal à près de 27 fois le diamètre de la Lune, et viendra se projeter juste au milieu de l'amas si clair-semé de la Chevelure. Dans le même laps de temps, vingt étoiles se seront déplacées de plus de deux degrés. Or, comme les mouvements propres déjà connus et mesurés, varient de 0",05 à 7",7, c'est-à-dire dans le rapport de 1 à 154, il est évident que les distances mutuelles des étoiles doivent s'altérer à la longue, et que la figure actuelle des constellations ne peut toujours durer.

Ayant été conduit, par mes derniers travaux sur les mouvements des étoiles doubles et sur les déplacements de toutes les étoiles dans les cieux, à construire une carte spéciale des mouvements propres, j'ai été frappé de la rapidité (relative) avec laquelle le ciel change de figure, et j'ai eu la curiosité de calculer quelle sera la forme des constellations dans un certain nombre de siècles. Les résultats que j'ai obtenus pour les deux constellations les plus connues et les plus populaires, la Grande-Ourse et Orion, regardées jusqu'à ce jour comme inaltérables, pourront sans doute intéresser nos lecteurs. Nous les exposerons prochainement avec les figures respectives de ces transformations séculaires.

Camille Flammarion.

—◇◇—

DE L'USAGE DES ÉLÉPHANTS

DANS LES INDES ANGLAISES[1].

Nous ne parlerons pas de l'emploi si fréquent que les anciens ont fait des éléphants, soit pour transporter les bagages de leurs armées, soit pour terrasser leurs ennemis, soit enfin pour jouer un rôle dans les jeux du Cirque. Cette étude a souvent été faite et les détails que nous pourrions rappeler à cet égard, sont connus de tous. Nous nous bornerons à donner la description de nos gravures qui ont été exécutées d'après des photographies. Nous y ajouterons quelques documents empruntés au journal anglais *The Graphic*, qui les tient de bonne source, puisqu'ils lui ont été fournis par le docteur Birdwood de l'Indian Museum, et par un officier de la 8e division des pionniers de Ceylan.

L'éléphant de l'Inde se distingue de celui d'Afrique par la petitesse de ses oreilles et de ses défenses. Quelques-uns (les mâles) n'ont qu'une défense. On les trouve dans toute l'Inde, dans les forêts montagneuses, depuis le pied des Himalayas jusqu'au penchant du Nilgheris et ils sont très-communs dans le Travancore, les montagnes d'Anamaly et Coimbatore, dans le Wynaad, le Canara et le Mysore.

Comme les éléphants sauvages ravageaient jadis toutes les moissons, le gouvernement de Madras, il y a bien des années, donnait de grandes récompenses pour les faire tuer ; mais, sur les objections du docteur Hugh Cleghorn, feu conservateur général des forêts dans l'Inde, on prit le parti plus humain et plus sage de capturer ces animaux et de les dresser comme bêtes de somme. On en conserve un certain nombre pour les transports de l'armée et le reste se vend à l'encan.

[1] Voy. 2e semestre 1874, p. 209, n° 66. Dans cette livraison nous avons publié quelques détails sur l'usage que les Anglais ont fait des éléphants en Abyssinie.

Les éléphants de Coorg, Mysore et Coimbatore travaillent bien, mais ils ne valent pas ceux de l'île de Ceylan. Les éléphants à vendre ne doivent pas être âgés de moins de 12 ans; ils doivent mesurer 7 pieds de hauteur minimum; jusqu'à l'âge de 45 ans, ce sont les plus avantageux à acheter, et ils peuvent bien travailler jusqu'à 80 ans.

L'âge se reconnaît par le renversement du bout supérieur de l'oreille. Quand il est baissé d'environ un pouce, l'animal a environ 30 ans; entre un et deux pouces, il peut avoir de 30 à 60 ans; quand deux pouces sont dépassés, il est considéré comme vieux. Le marché aux éléphants attire généralement un grand nombre d'acquéreurs, et celui de Mysore, que nous représentons d'après les documents du docteur Birdwood, est particulièrement célèbre (fig. 1).

Chaque éléphant, en moyenne, porte une charge six fois plus forte que ne pourrait le faire un bœuf, soit 738 livres. Sa ration quotidienne varie de 20 à 30 livres de riz, mêlées à 3 onces de sel et 2 onces d'huile, ou bien 185 livres de fourrage sec, ou 250 livres de fourrage vert.

Il boit deux fois par jour, environ 15 gallons chaque fois, et ne peut rester plus de 24 heures sans se passer d'eau.

Le dieu Hindou de la Sagesse, Ganèsa, est représenté avec une tête d'éléphant. Les Hindous, cependant, considèrent l'éléphant comme un animal stupide; c'est une injure grave chez eux que d'être traité d'éléphant[1].

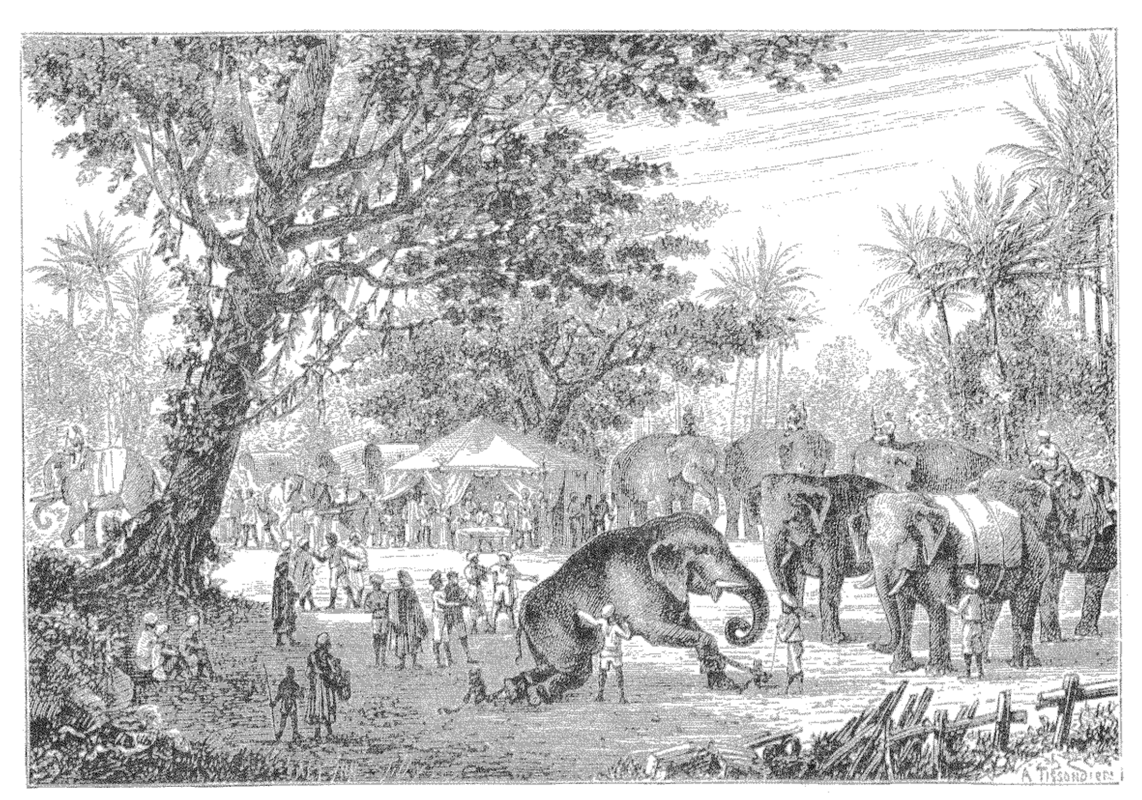


Fig. 1. — Vente à l'encan des éléphants dans le Mysore (Indes). D'après les documents de M. le Dr Birdwood, de l'*India Museum*.

Cette opinion populaire est tout à fait injuste: l'éléphant est, au contraire, un des animaux les plus intelligents de la création.

M. Georges L. Gwatkin, à Ceylan, chargé de la construction de routes nouvelles, a constamment fait travailler des éléphants et il rapporte qu'il faut avoir vu ces animaux à l'œuvre pour bien se rendre compte de l'étonnante sagacité qu'ils déploient. Les éléphants dressés apportent eux-mêmes les pierres de construction, ils les posent si délicatement, qu'il suffit, pour les ajuster, de quelques coups de la pince du pionnier. Quand un éléphant veut retourner un bloc de pierre très-lourd, il commence par le soulever avec le front autant que possible, il appuie ensuite les genoux contre le bloc, qu'il fait rouler en

[1] Voici, d'après le Dr Birdwood, les meilleurs renseignements sur l'éléphant. Ils se trouvent, dit l'honorable savant, dans l'ouvrage de sir Emerson Tennents, intitulé *Ceylan*, dans celui de sir Samuel Baker : *Rifle and Hound in Ceylan*, et *Eight Years in Ceylan*, qui viennent d'être réimprimés en Angleterre. Une excellente description scientifique de l'animal est donnée dans l'*Histoire naturelle*, de Cuvier.

Les plus complètes informations pratiques se trouvent dans les ouvrages anglais suivants : Ilym, *Traité sur le dressage des éléphants*; Corsés, *Observations sur les diverses espèces d'éléphants asiatiques*, Gilchrist, *Mémoire pratique, histoire et traitement de l'éléphant; Journal de Madras*, 1857, 1858. Le capitaine (aujourd'hui colonel) Douglas Hamilton donne une description très-intéressante sur la méthode adoptée dans le Coimbatore pour attraper les éléphants.

le poussant en avant, et il continue de la sorte jusqu'à ce qu'il ait placé la pierre à l'endroit indiqué par l'homme qui le dirige. Une de nos gravures (fig. 2) représente deux éléphants de route gouvernementale, roulant avec leur trompe une grosse poutre destinée à la construction d'un pont. Dans un grand nombre de cas on attèle les animaux à des chariots. Leur intelligence se manifeste constamment dans ce mode de transport. Le poids paraît-il trop lourd à un éléphant pour être entraîné lentement, il balance son corps deux ou trois fois, puis porte toute sa masse contre le collier, tire et part au trot.

Pour capturer les éléphants à Ceylan, on emploie le corral, formé d'énormes piquets fichés en terre, établis près de grands arbres qui se trouvent sur le développement de cette espèce de trappe, et servent à l'étayer. Les piquets sont enfoncés longitudinalement de manière à former un enclos de plusieurs toises carrées. Cet enclos est construit par les naturels avec une grande solidité, et une grande habileté. Les piquets sont reliés entre eux principalement par des câbles formés de roseaux de jungles entrelacés (jungle rope). Une partie de l'enclos reste ouvert; les traqueurs sont envoyés en chasse, et s'ils réussissent à trouver un troupeau d'éléphants, ils les enveloppent; par leurs exclamations, leurs coups de tam-tam, et l'infernal tapage qu'ils produisent, ils font sauver les éléphants qui se précipitent en grande partie dans le corral. L'ouverture de celui-ci est alors fermée. Quand les éléphants pris au piége sont devenus plus paisibles, quand ils commencent à s'accoutumer à une foule nombreuse, et au bruit, on cherche à les attacher, mais souvent ils se ruent dans l'enclos pour tâcher de l'enfoncer, y réussissent et s'échappent.

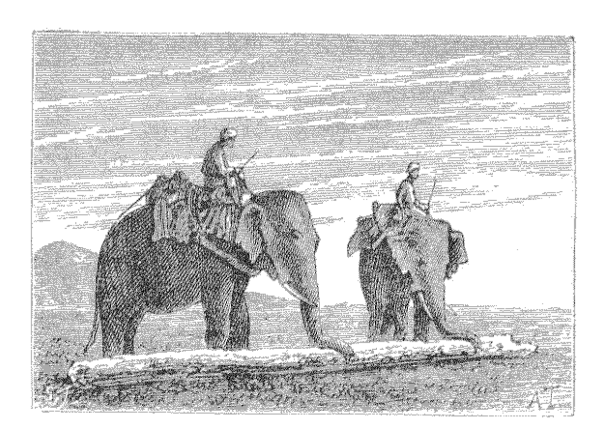


Fig. 2. — Transport d'une poutre opéré par des éléphants. D'après une photographie de MM. Bourne et Shepherd, de Calcutta.

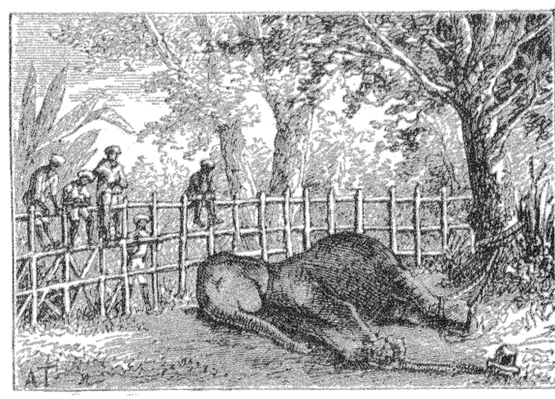


Fig. 3. — Eléphant capturé et mort dans le *Corral*. (D'après une photographie de M. L. Gwatkin, de Ceylan).



Fig. 4. — Canon Armstrong de 40, tiré par des éléphants, dans l'armée des Indes. (D'après une photographie de MM. Bourne et Shepherd.)

Les naturels, pour parvenir à attacher les éléphants, pénètrent dans le corral sur le dos d'éléphants apprivoisés; quand le moment leur paraît favorable, ils se glissent par terre en se cachant derrière les jambes des bêtes dressées, et jettent des cordes au-dessus du pied des éléphants sauvages. Ils

parviennent à lier ceux-ci très-solidement en faisant un double nœud à la corde dont ils enroulent l'autre extrémité au tronc de gros arbres ou de pieux.

Lorsque l'on a attaché un certain nombre d'éléphants, on lâche le reste. Il fut un temps où il était permis de tirer sur les animaux mis en liberté, mais il n'en est plus de même aujourd'hui.

Les éléphants du corral sont domptés par un jeûne prolongé, et finissent par s'accoutumer à celui qui leur apporte la nourriture.

Notre figure 3 représente un éléphant femelle dont le petit s'était échappé avec les bêtes rendues à la liberté ; cette mère a aussitôt témoigné la plus cruelle douleur, elle a refusé toute nourriture qui lui était offerte, et a fini par mourir. La gravure qui la représente donne une juste idée de la manière dont on attache les éléphants dans le corral.

Nous terminerons notre notice en disant que l'emploi des éléphants comme bêtes de trait, est actuellement usité d'une façon générale par l'armée anglaise dans les Indes. La figure 4 représente l'attelage d'une pièce de canon Armstrong de 40 qui, avec son avant-train, est de 4,000 kilogrammes. Il y a aujourd'hui dans les Indes anglaises plus de 1,000 éléphants ainsi attachés aux services militaires.

JEAN BRUNNER.

L'ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

Session de Nantes.

(Suite. — Voy. p. 182 et 202.)

La section d'économie politique et de statistique du Congrès de Nantes, est une de celles qui a été suivie avec le plus d'intérêt. Le bureau de cette section était composé de M. Levasseur, membre de l'Institut, président, Drouin, inspecteur de l'Académie honoraire, vice-président et G. Renaud, secrétaire.

M. Goullin a exposé des considérations curieuses sur la décadence de l'industrie salicole, dans l'ouest de la France ; d'après l'orateur il serait nécessaire, au point de vue de l'égale répartition de l'impôt, de décharger d'un impôt particulièrement onéreux, une de nos industries nationales les plus importantes, et de modifier dans son essence, la législation fiscale qui régit actuellement les sels. Dans un produit industriel, les matières utilisables qu'il contient doivent être seules atteintes par l'impôt. Les sels bruts qui contiennent 12 à 15 p. 100 d'eau et de substances insolubles, sont cependant taxés comme les sels raffinés qui ne renferment que 5 p. 100 de matières étrangères. Les choses, dit l'orateur, se passent pour le sel, comme si l'on faisait payer aux mélasses le même impôt qu'au sucre raffiné, ou au vin celui de l'alcool pur. Nous ne pouvons ici aborder en détail des questions qui ne rentrent pas dans notre cadre, mais nous avons seulement à mentionner la substance d'une communication qui touche à de grands intérêts nationaux.

M. Quivogne a démontré, d'après des documents empruntés à la douane française, que, contrairement aux affirmations des Allemands, ce n'est pas la France qui a accaparé les chevaux de l'Allemagne, mais que le contraire est l'expression de la vérité. Depuis trois ans 15,262 chevaux français ont été expédiés en Allemagne ; en outre plus de 20,000 chevaux exportés en Suisse et en Belgique, ont eu la même destination. Pendant ces trois dernières années l'exportation totale de chevaux français, en Allemagne, s'élève au chiffre de 38,000. Par contre, nous n'avons acheté en Allemagne, pendant ces trois dernières années, que 8,967 chevaux, c'est-à-dire quatre fois moins que nous ne lui en avons livrés.

Dans la section de géographie, le secrétaire, M. le docteur Hureau de Villeneuve, a fait une communication sur l'utilité qu'il y aurait à creuser un canal entre l'Iraouaddy, le Salouen et le Moï-kon, afin d'ouvrir une ligne de communication entre l'Indo-Chine et l'Hindoustan par la Birmanie. M. l'amiral O'Meanny, président de la section, est entré dans quelques considérations sur les expéditions entreprises au pôle Nord, et notamment sur celles auxquelles il a pris part lui-même à la recherche de lord Franklin, à l'instigation de lady Franklin. Il a établi qu'il existait d'une manière permanente, dans les régions polaires, des courants atmosphériques de l'ouest à l'est et des bourrasques d'une violence telle, qu'il était impossible d'y fixer une tente. En outre, il a ajouté qu'il ne croyait pas à l'existence d'une mer libre au pôle, mais qu'il admettait la possibilité de trouver un passage maritime libre, pendant certains étés, pour y parvenir. Toutefois il fait remarquer que les voyageurs qui se sont le plus avancés vers le nord, comme Parry, qui a atteint 82° 45′ de lattitude, et Payer et Weyprecht, qui sont restés un peu en deçà sur la terre de François-Joseph, ont dû employer dans leurs expéditions des traîneaux attelés de chiens[1].

Dans la section des sciences médicales, M. le docteur Lecadre a traité l'importante question de la mortalité par la phthisie pulmonaire.

Parmi les causes directes de la phthisie pulmonaire, l'une des plus importantes est le séjour dans un lieu insalubre, dans l'air empesté et délétère des grandes villes ; il en est de même du séjour dans un lieu bas et humide, au bord des grands fleuves ; c'est ce qui nous explique la fréquence de la maladie à Nantes. Les savants travaux que vient de publier le docteur Jourdanet nous apprennent qu'à des altitudes très-élevées, dans les villes du Mexique, à Mexico, par exemple, les phthisiques sont rares, que la maladie y a une marche lente, et qu'elle a souvent une

[1] Les séances de sections avaient lieu dans des locaux différents et aux mêmes heures. Nous avons dû recourir, pour le résumé de quelques communications, à l'excellent journal de Nantes, *le Phare de la Loire*, qui a largement ouvert ses colonnes au Congrès scientifique.

heureuse terminaison. Aussi les phthisiques des villes basses du littoral montent-ils y chercher un refuge souvent efficace. Les expériences nouvelles de M. Bert nous permettent de nous rendre compte de ce fait ; la raréfaction de l'oxygène produit ce remarquable résultat, car, suivant la remarque de M. Claude Bernard, ce gaz sous pressions croissantes est un poison de toute cellule vivante.

L'air confiné dans des habitations insalubres, dans les mines, amène la phthisie ; une statistique récente nous en offre un bien frappant exemple : sur 100,000 employés de chemins de fer, dont 75,000 du service actif et 25,000 restant dans les bureaux, la mortalité par la phthisie pulmonaire était de 16 p. 100 chez les premiers et de 41 p. 100 chez les seconds. N'est-il pas aussi établi et remarqué par tout le monde que les ouvriers sédentaires, tels que les cordonniers, les tailleurs, les tisserands, donnent de nombreuses victimes à la phthisie ? L'air confiné est, principalement pour les femmes d'ouvriers, une cause prédisposante ; les soins de leur ménage ne leur permettent pas d'aller aussi souvent qu'il serait désirable chercher un air pur et un exercice salutaire.

Les excès de tous genres peuvent être aussi comptés parmi les causes indirectes les plus importantes qui produisent la phthisie ; c'est ainsi que les excès alcooliques produisent, chez les marins, ces nombreux cas qui ont été trop souvent à tort attribués à l'air de la mer ; celui-ci au contraire, par les principes réconfortants qu'il contient, peut être un puissant adjuvant d'un traitement institué pour la guérison d'un phthisique.

Lors de la même séance, M. Claude Bernard a exposé des considérations nouvelles sur la fièvre. La fièvre pour notre savant physiologiste est un phénomène provenant de troubles survenus dans le système nerveux ; les expériences si délicates qu'il a instituées démontrent jusqu'à l'évidence que la fièvre doit être attribuée à une exagération d'action des nerfs vaso-moteurs, exagération incompatible avec la nutrition des éléments anatomiques.

Après cette remarquable communication, couverte d'applaudissements nombreux, M. le docteur Moreau, membre de l'Académie de médecine, a rendu compte des résultats de ses expériences sur le rôle de la vessie natatoire chez les poissons qui en sont pourvus ; il la considère comme un organe de station et non comme un organe de locomotion, comme on l'avait toujours cru. Les observations et les travaux de M. Moreau ont spécialement attiré l'attention des physiologistes, et nous nous proposons de revenir prochainement sur cette intéressante question.

La section du génie civil a entendu M. l'ingénieur Bergeron parler du tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre, et annoncer que tous les obstacles politiques étant levés, les travaux préliminaires d'étude allaient commencer. M. l'ingénieur Lavallée, qui a illustré son nom dans le percement de l'isthme de Suez, sera l'entrepreneur de ce nouveau travail, le plus considérable peut-être que les hommes aient entrepris jusqu'ici.

M. Alfred Cornu a résumé, devant la section de physique, les résultats de ses magnifiques expériences sur la vitesse de la lumière, et dont nous avons parlé précédemment à nos lecteurs.

La section d'anthropologie a offert un intérêt particulier ; MM. Broca, de Mortillet, Prunières et d'autres membres de la section ont présenté plusieurs communications remarquables. Un beau musée d'objets préhistoriques a été organisé au théâtre de la Renaissance, et nous y avons admiré des pièces d'une haute valeur, notamment un tibia exposé par M. Lalanne, et contenant encore incrusté dans sa substance une flèche en silex. Nous publierons prochainement une gravure représentant cet objet curieux, sur lequel nous donnerons des explications plus complètes que nous ne pouvons le faire dans un compte rendu très-sommaire.

La section de chimie comptait parmi ses membres quelques sommités de la science, MM. Dumas, Balard, Wurtz, qui ont pris la parole ; elle a en outre entendu des communications intéressantes de MM. Friedel, Guérin, sur les combinaisons moléculaires, sur quelques composés du titane, de M. Arm. Gautier, sur la recherche et le dosage de l'arsenic dans les divers organes des animaux empoisonnés, de MM. Lamy, Lorin, Schützenberger, Wilm, Girard, Vogt, Henninger, Béchamp, Bobierre, etc.

Dans la section de physique, M. Moride a présenté son nouveau siphon à pétrole, qui permet de verser des liquides inflammables du vase qui les contient, sans que le liquide puisse s'enflammer intérieurement dans le voisinage d'une flamme. M. Moride a exécuté quelques expériences qui ont démontré l'avantage de son nouveau bidon. Il a versé de l'éther sur des flammes, sans que le feu se communiquât au vase d'où s'échappait le liquide inflammable. Ce petit appareil, très-simple et très-peu coûteux, doit être recommandé aux chimistes et à tous ceux qui font usage d'essence de pétrole. Son emploi est certainement destiné à éviter bien des accidents.

M. Vélain a présenté, à la section de géologie, un intéressant exposé sur la constitution des îles Saint-Paul et Amsterdam. On a écouté avec un vif intérêt les explications données par ce savant qui a attaché son nom à une expédition du passage de Vénus.

La section d'agronomie a reçu des communications de M. P.-P. Dehérain, sur ses recherches sur la germination, dont nos lecteurs connaissent déjà les résultats. Le professeur de Grignon a été nommé secrétaire de l'Association française pour l'année prochaine.

Mentionnons encore la section de botanique, où MM. Chatin, Dutailly et J. Poisson ont fait des communications très-intéressantes, et celle de zoologie, où M. Sirodot a parlé des éléphants du mont Dol.

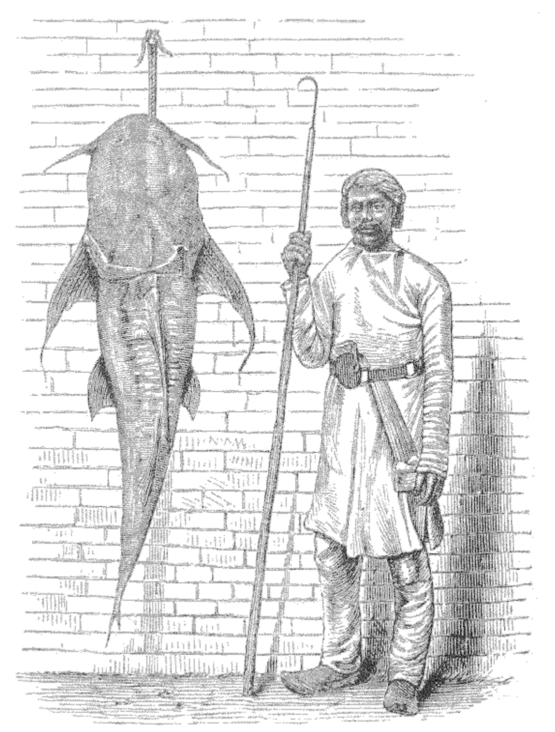
GASTON TISSANDIER.

— La suite prochainement. —

UNE PÊCHE A DELHI

Nous extrayons les lignes suivantes de la correspondance d'un ami actuellement dans les Indes; elles racontent la curieuse capture du plus gros poisson qui ait peut-être jamais été pris à la ligne.

«... Il était trois heures de l'après-midi, le 11 mai dernier : le temps était un peu menaçant, mais nous avions souvent pêché par un temps semblable sans nous en être mal trouvé. Nous voilà donc partis de Delhi à Okhla, tête du canal d'Agra ; nous prenons la route de Mutthra, en passant par Kotela-Lat, Jaïl, Lunatique-Asile, le Vieux-Fort et enfin le Tombeau de la Lune-de-Miel ! Singuliers noms, n'est-ce-pas?... Nos chevaux étaient bons, et en une heure à peu près, nous avions fait nos quatorze kilomètres. Mon ami V... fut prêt avant moi et, tandis que je montais ma canne, il prit, du haut de l'écluse, un jeune râhoo de onze à douze livres. Le râhoo est un Labéon, le *labeo rohita*, une sorte de cyprin qui tient tout à la fois du barbeau et de la carpe, dodu et fort comme eux; sans barbillons cependant et sans épine crenelée à la dorsale.



Poisson pêché à la ligne à Delhi, le 11 mai 1875.

Le *râhoo* file en descendant la rivière comme une balle, traversant la chute de l'écluse, et, lorsque je regardai immédiatement après, je vis V... descendu au bord de la rivière et tenant son poisson, aussi ardent que possible, au bout d'environ quinze mètres de ligne. J'eus aussi ma chance et j'amenai un jeune *mullée*, c'est un silure, le *silurus attu*, et il est bon de remarquer que la famille des siluridés abonde en espèces aux Indes, et dans la plupart des rivières du continent asiatique tout entier. Espérant piquer un *masheer*, un cyprin voisin du labéon de V..., c'est le *barbatus tor*, je pris sur le côté la chute et descendis à quelques mètres de mon ami qui n'avait pas réussi à amener sa capture à terre.

« Lorsque j'arrivai près de lui, il avait rejeté sa ligne à l'eau, et se trouvait fort empêché : — Comprenez-vous quelque chose à cela ? me dit-il. Voilà plus d'une minute que je tire de toute ma force sur un poisson, il tient au fond comme un diable!

« — Singulière conduite pour un râhoo! Tenez-le solidement, il va se fatiguer!

« — Le tenir solidement ! Je voudrais bien vous y voir! J'ai le bras presque arraché par les soubresauts qu'il fait! Voulez-vous m'aider à votre tour?

« Je pris la canne selon son désir, et j'essayai de forcer l'animal à bouger. Rien n'y fit! Alternativement, nous fîmes, pendant six mortelles heures, tous les efforts possibles... Nous réussissions bien à l'amener à quelques centimètres de mouvement, mais au prix des plus pénibles efforts. Mon ami V... était dans un état d'exaspération incroyable : il jurait comme un beau diable, et hâlait sur son poisson de toutes ses forces.

Malheureusement, la canne se brisa au bout du premier morceau du pied : comme cette partie allait tomber à l'eau, je la soutins et vins à son secours. Enfin, à force de tirer, le premier anneau sortit de l'eau : hourrah ! j'étais accroupi au bord de la rivière, la gaffe à la main, lorsque, au lieu d'un râhoo quelconque, je vois la tête énorme d'un *goonch* apparaître lentement à la surface de l'eau !... Je frappai la bête auprès de l'œil droit et, en nous aidant, nous le tirâmes sur le rivage : l'hameçon, une bricole triangulaire, était accroché au coin droit de la bouche. C'était effrayant!

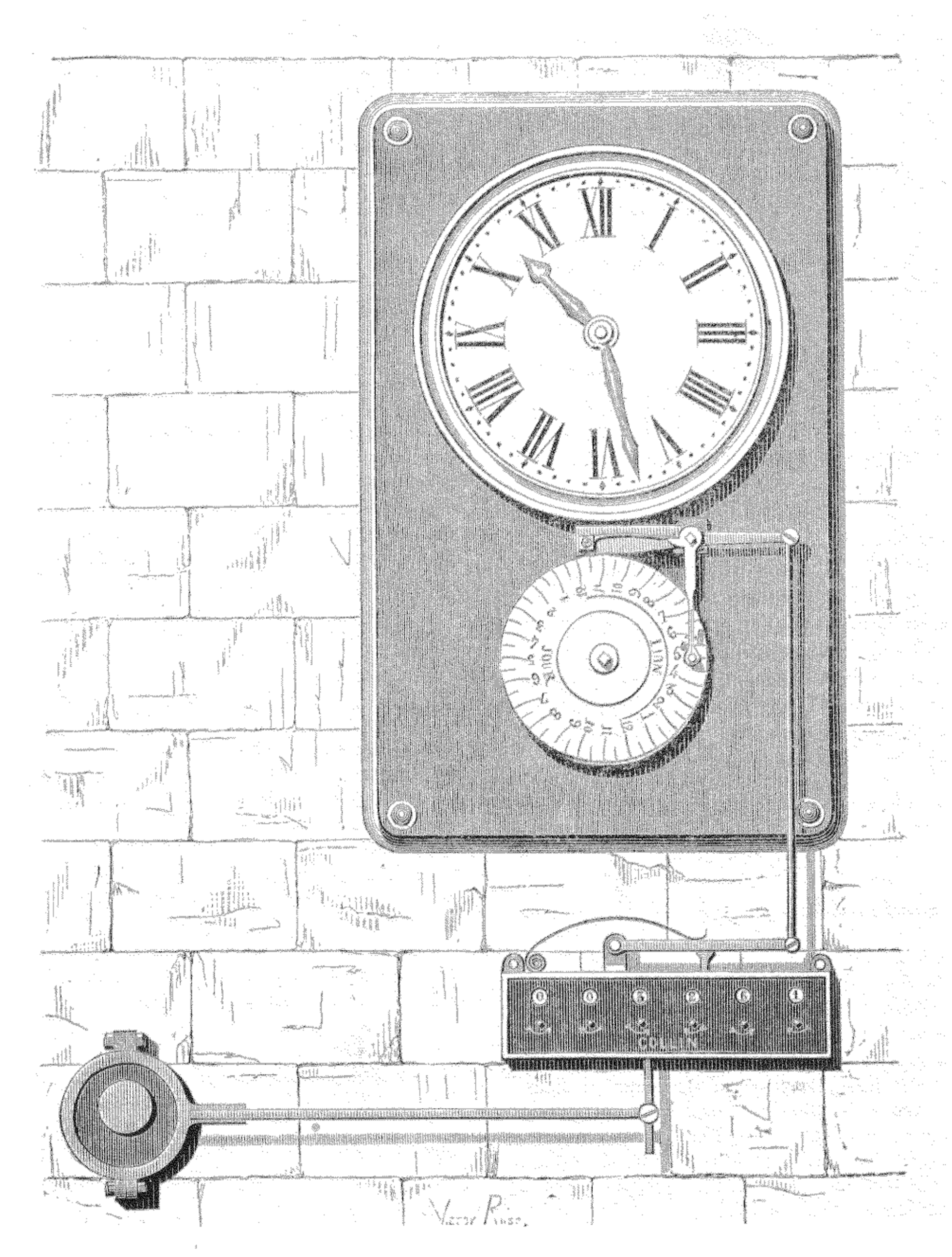
« Porté, à nous deux, sur la balance, ce poisson pesait 62 kilog. 200 grammes!... Voici maintenant ses dimensions : longueur totale : $1^m,73$; longueur de la lèvre à la fourche de la queue : $1^m,52$; tour de la tête : $1^m,02$; ouverture de la gueule : $0^m,46$. La photographie que je t'envoie te donnera une juste idée du monstre. Supposant qu'il avait dû avaler un râhoo pris à la ligne de V..., nous l'avons ouvert, mais il ne contenait que de grandes écailles de poisson de cinq centimètres de large et un fragment d'épine dorsale de poisson. Maintenant pour ton instruction, je te dirai que le *gonch* ou *goonch* indien est un bagis, le *bagarius Ykarrelli*. Syr., que le docteur Day cite dans ses *poissons* et *pêche d'eau douce des Indes*. C'est un poisson jaunâtre marqué de raies et de taches brunes ou noirâtres. Il porte huit barbillons, a des yeux très-petits, une bouche énorme dont la mâchoire inférieure est la plus longue, et un fort vilain aspect!... C'est égal, il était lourd!... »

CONTRÔLEUR

DE LA MARCHE DES MACHINES

Cet instrument a pour fonction de totaliser le nombre de tours d'une machine, d'enregistrer ce nombre et d'indiquer tous les arrêts, mise en route, intermittence et vitesse de marche.

Une horloge donne l'heure sur un cadran ordinaire elle fait mouvoir un disque qui fait un tour en 24 heures, et porte un cadran en papier que l'on change tous les jours ; ce cadran est divisé en 24 heures et fractions d'heures, les heures de nuit sont



distinguées par un trait noir circulaire qui règne de 12 en 12. Au-dessus du disque est un axe qui imprime le mouvement à un porte-crayon sur le cadran en papier (les divisions du cadran sont parallèles au mouvement du crayon), et qui reçoit lui-même son mouvement d'une petite bielle montée d'un côté sur le second bras de l'axe et de l'autre sur la détente d'un totalisateur. Ce totalisateur est mis en communication avec la machine qui fait manœuvrer son levier par un excentrique. Chaque fois qu'il y a cent tours achevés, la détente se lève d'un dixième de sa course totale, transmet au crayon un mouvement qui lui fait faire, sur le cadran de papier, un petit trait s'éloignant du centre ; pendant les cent tours

suivants le crayon est immobile et trace par conséquent un trait circulaire au cadran et qui sera interrompu chaque fois qu'il y aura cent tours achevés ; chaque interruption sera marquée par un trait s'éloignant du centre et qui sera, comme il est dit plus haut, d'un dixième de la course totale.

Quand le totalisateur arrive à compter 1,000 il est à l'extrémité de sa course ascendante et redescend brusquement en entraînant le crayon qui, cette fois, fait un trait s'éloignant du centre et d'une longueur égale aux dix traits qu'il a faits pour arriver à 1,000. Les petits traits indiquent donc 100 tours achevés et les grands 1,000.

Ceci posé, étant donné une machine qui fait 100 tours à la minute, ce qui n'est pas exagéré, si cette machine s'arrête, ne fût-ce que deux minutes, ces deux minutes jointes au temps nécessaire à 100 tours de machine feront sur le cadran un trait circulaire beaucoup plus long que les autres, la constatation de l'arrêt est donc très-facile.

Si la machine qui doit être mise en route à une heure donnée ne l'est que dix minutes après, même facilité dans le contrôle, enfin si la pression trop faible entraîne la machine dans une marche dangereuse on s'en aperçoit immédiatement par le mouvement plus précipité du crayon, c'est le contraire si la marche est trop lente.

Cet appareil doit être installé dans un bureau ou sous les yeux de personnes intéressées à la bonne marche de la machine. Ce totalisateur, qui, du reste, est fermé à clé, reste sous les yeux du mécanicien et lui sert de guide ; les bielles de transmission sont installées suivant l'éloignement de la machine au cadran enregistreur qui, lui, doit être inaccessible aux employés de la machine.

CHRONIQUE

Le grand central asiatique. — Dans une conférence faite au Congrès géographique, M. le colonel E. Bogdanowitch a développé son projet sur un chemin de fer reliant l'Europe à l'Asie. Cette ligne répond aux exigences des intérêts de la civilisation. La Chine est séparée de l'Europe par des déserts qui forment autant d'obstacles qu'on ne peut vaincre que par la construction d'un chemin de fer. Cette ligne, malgré son apparente grandeur, se présente avec les conditions de rendement qui servent de base à toute grande entreprise. Tout le monde connaît les richesses que renferme le sol de la Sibérie, et l'Oural avec ses produits métallurgiques. Le tracé proposé par le colonel E. Bogdanowitch aurait pour point de départ Nijni-Novgorod, passerait par Kazan, Ekatérinebourg dans la direction de Tioumen et d'Omsk et se dirigerait plus loin par Kaïnsk jusqu'à Tomsk, centre principal du commerce et de l'industrie de la Sibérie occidentale. De Tomsk, il rallierait Irkoustsk, par Kansk et Nijni-Oudinsk. Au-delà d'Iakoustsk, la ligne assume un caractère exclusivement international. Aussi en raison des difficultés que présente le passage de la chaîne des monts Khingham, dans sa partie septentrionale traversée par l'Amour, il est nécessaire de choisir un passage par la Mandchourie et de diriger la ligne d'Iakoustsk le long de la route de Baïkal à Verhnéoudinsk, par la vallée de la Sélenga. Ensuite la meilleure direction à suivre jusqu'à Pékin est celle de Tchita et Dolon-nor. La longueur de la voie ferrée de Nijni-Novgorod à Pékin serait de 7,160 kilomètres, dont 6,000 à travers la Russie. Quand on examine de près cette grande œuvre, on voit que les obstacles sont plus imaginaires que réels. La première partie jusqu'à Tomsk, franchit un steppe absolument uni. Au-delà les rivières à traverser ne sont que d'une médiocre largeur et la plus grande hauteur du trajet n'est qu'à 1,150 mètres au lac Baïkal. La Russie a su trouver plus de 6 milliards en quinze ans pour construire 24,000 kilomètres de chemin de fer ; elle trouverait sans peine les 2 ou 3 milliards pour l'exécution de cette grande ligne d'intérêt international.

Le nouvel antilope du Jardin d'acclimatation. — L'antilope aiiuax, sorte de bœuf sauvage, n'existait jusqu'à présent, suivant les naturalistes, que dans le centre même de l'Afrique ; sa présence, pour la première fois, vient d'être constatée dans nos colonies algériennes. Mohamed-ben-Driz, agha de Touggourt, lancé dernièrement, avec ses levriers, à la poursuite d'une vache de cette espèce, a été assez heureux pour la tuer et s'emparer du jeune veau qui la suivait ; il le fit nourrir par une chèvre avec plein succès. Mohamed ben-Driz n'est pas seulement un vaillant officier de l'armée française, il a à cœur les progrès de la science et vient d'expédier, au Jardin d'acclimation de Paris, où ils sont arrivés hier, le jeune antilope et sa mère adoptive. Ce curieux animal, désormais français par droit de naissance, atteindra bientôt toute sa taille, et son front, déjà couronné de cornes de 30 centimètres, verra ces ornements naturels s'élever verticalement et en spirale, jusqu'à une hauteur de près d'un mètre. Rien de plus gracieux que sa robe d'un blanc éclatant, sauf les jambes, qui sont brunes, et une large tache de même couleur au milieu du front.

Appareil de puddlage. — M. C. William Siemens, vient de faire breveter un ensemble d'appareils servant au puddlage des lopins. Ceux-ci sont déposés sur une table mobile, autour de son axe et soumis là à la pression de trois ou quatre compresseurs hydrauliques dont l'action est dirigée vers un même centre. Après cela les compresseurs sont rappelés par des contre-poids ou des ressorts, la table est tournée d'une certaine quantité, de façon que les loupes présentent de nouvelles surfaces qui sont mises en contact avec les compresseurs. Enfin les lopins sont relevés à l'aide d'une chape à vis et soumis ainsi de nouveau à l'action de la presse, mais sous un effort plus considérable que les deux premières fois. La masse métallique est alors prête à être laminée, pilonnée ou convertie en acier. En vue de la bonne utilisation de la force motrice, deux presses séparées sont mises en activité : la première donne une pression correspondante à la première partie des manipulations ; l'autre est plus forte et ne sert qu'à la fin.

Radeau en caoutchouc pour l'exploration. — M. H. Stanley, qui est en Afrique depuis le mois de novembre dernier, continuant la tâche du docteur Livingstone, a emporté avec lui un bateau divisé par sections et que quatre hommes peuvent facilement porter. Il s'est aussi muni d'un radeau en tubes de caoutchouc vulcanisé destiné à traverser les rivières. Ce radeau a l'avantage de pouvoir supporter une lourde charge, sans être encombrant dans le transport. Son poids total est de 150 kilog, divisible en ballots de 30 à 40 kilog. Les tubes sont fabriqués en toiles superposées avec plusieurs couches intermédiaires

de caoutchouc, d'une solidité suffisante pour que les frottements contre les aspérités, telles que branches et épines ne puissent pas l'endommager. Le gonflement se fait en introduisant un soufflet dans une tubulure à fermeture hermétique. Les six tubes et les deux triangles d'avant et d'arrière sont réunis ensemble par des tringles de bois, passant dans des anneaux ménagés sur la toile même, et combinés pour allier la solidité à la rapidité du montage. Ce radeau, qui a été conçu par l'explorateur lui-même, a été exécuté par M. J. Cording.

Emploi de l'acier dans les machines. — En Amérique, on fait, depuis quelque temps, pour la construction des machines agricoles, un grand usage d'un acier fabriqué par un nouveau procédé dû à M. Atwood, de Pittsburg; cet acier est bien préférable à la fonte malléable souvent employée pour ces machines; il peut être recuit, forgé et trempé comme l'acier ordinaire. On l'obtient tout simplement en fondant ensemble dans un creuset ou même dans un cubilot convenablement disposé, de la fonte du fer ou des déchets de fer en présence d'un laitier qu'on obtient en ajoutant au lit de fusion du carbonate de chaux et du quartz ou des silicates très-purs. La proportion de fer et de fonte doit varier suivant la nature du produit qu'on veut obtenir et le mode de fusion adopté. Ainsi, pour obtenir un produit analogue, il faut avec le cubilot une plus grande quantité de fonte que lorsque la fusion est opérée dans un creuset ou dans un four à gaz.

(*La Houille*).

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 août 1875. — Présidence de M. Frémy.

Plusieurs savants étrangers assistent à la séance. Citons surtout l'illustre M. Wheatstone.

Prédiction des tempêtes. On sait que la plupart de nos tempêtes naissent dans le golfe du Mexique, sous la forme de cyclones, et remontent tout l'océan Atlantique au fil du *gulf-stream*, en s'épanouissant progressivement. Partant de là, et sachant qu'il faut en moyenne de 15 à 20 jours aux cyclones pour parvenir jusqu'à nous, un ancien ingénieur des mines, M. Martha-Becker propose d'établir des observatoires, le long des deux rives de l'Atlantique, et surtout de ses îles, afin, comme il le dit lui-même, de « saisir l'ennemi dès sa naissance et de le suivre dans sa marche. » Les observatoires reliés électriquement entre eux donneraient avis à tous les ports de l'arrivée des tempêtes contre lesquelles pourraient être prises des mesures efficaces. Il y a évidemment dans le travail que nous analysons une idée susceptible des applications les plus heureuses.

Conservation des matières animales. — La garance possède la propriété de momifier la chair animale, et d'empêcher les vers d'y naître, même après un temps très-prolongé. C'est un fait intéressant, s'il est bien constaté, que vient annoncer aujourd'hui à l'Académie, M. de Rostaing. Mais ce n'est pas sans surprise qu'on voit l'auteur tirer de son travail cette conséquence que l'emploi de la garance pourra ramener au respect dû aux morts et rendre inutiles, au grand profit de la morale, de nouvelles velléités de crémation.

Diluvium granitique des plateaux. — Les collines des environs de Paris sont couronnées par un dépôt dont la formation est postérieure à celle des terrains tertiaires, et que l'on rapporte généralement à l'époque connue sous le nom de période diluvienne. En cherchant bien on trouve dans ce dépôt de petits grains de quartz et de feldspath, tout pareils à ceux qui constituent le granite, de façon qu'il n'est pas douteux qu'ils ne dérivent des roches cristallines qui forment le soubassement général des terrains stratifiés. Mais comment sont-ils parvenus à la place qu'ils occupent aujourd'hui? Beaucoup de géologues pensent qu'ils ont été arrachés au massif granitique du Morvan, par de gigantesques courants d'eau qui les auraient entraînés à des centaines de kilomètres de distance; et qui en même temps auraient creusé d'un seul coup toute la vallée de la Seine. Cette hypothèse paraît cependant bien difficile à admettre, car elle suppose des actions dont nous n'avons nul exemple dans la géologie contemporaine. Aussi, pensons-nous qu'on doive la rejeter complétement, d'autant plus que l'origine des grains quartzeux et feldspathiques des plateaux, paraît pouvoir être rattachée à la sortie des sables éruptifs, sur lesquels l'attention des géologues a été appelée depuis quelques années. Ces sables remplissent la faille qui, de Rouen à Bicêtre, court parallèlement à la vallée de la Seine; ils résultent de la décomposition du granite situé exactement sous nos pieds, plus bas que les épaisses assises de terrains stratifiés qui nous supportent, et constituent une véritable *alluvion verticale* dont les produits peuvent être recherchés et doivent être retrouvés dans des formations très-diverses. Ce sont là des faits et des idées que nous développons dans une note que M. le président envoie à l'examen de MM. Daubrée, Delafosse et Belgrand.

Sur les orages à grêle. — La théorie de la formation de la grêle est encore remplie d'incertitude. Tout le monde connaît l'expérience de Volta qui, de la danse des pantins veut tirer cette notion de météorologie; mais tout le monde reconnaît, depuis longtemps, qu'il n'y a aucune espèce d'analogie entre la disposition de cette expérience et les conditions naturelles. L'Académie avait mis la question au concours, il y a quelques années; mais elle dut la retirer faute de réponse. Cependant, le problème n'est peut-être pas aussi insoluble qu'il le paraît, et M. Faye ouvre, à cet égard, des horizons qui seront tout nouveaux pour beaucoup de personnes. La formation des grêlons n'est pas un phénomène complet; c'est un détail de l'orage à grêle, et celui-ci présente trois phénomènes principaux, qu'il est impossible dans l'explication de séparer les uns des autres. Le premier fait, c'est la rapidité extrême avec laquelle se déplace horizontalement l'orage au milieu de l'air le plus calme: 20 mètres par seconde est sa vitesse ordinaire. En second lieu, des grêlons se formant à 6, 8 ou 1200 mètres au maximum de hauteur, il en résulte qu'une température, inférieure à celle de la congélation de l'eau, règne pendant l'orage dans des couches habituellement bien plus chaudes. Enfin, les nuages, ordinairement dépourvus de toute tension électrique, se chargent d'électricité et se foudroient les uns les autres. Or, cette vitesse, ce froid, cette tension électrique, existant à 1200 mètres pendant l'orage, se trouvent normalement à 1200 en tout temps. A 1200 mètres, en effet, flottent les cirrhus entièrement formés de petites aiguilles de glace, et charriés de l'équateur au pôle par les grands courants supérieurs de l'atmosphère. En même temps il y règne nécessairement une tension électrique considérable, puisque l'on sait, depuis l'ascension de Gay-Lussac, que la quantité d'électricité dans l'air va constamment en croissant à mesure que l'on s'élève. Ceci admis, le phénomène de l'orage se réduit donc à la pénétration, dans les couches inférieures de l'atmosphère, d'un état de choses existant normalement dans les régions supérieures. Tout se réduit donc à un phénomène méca-

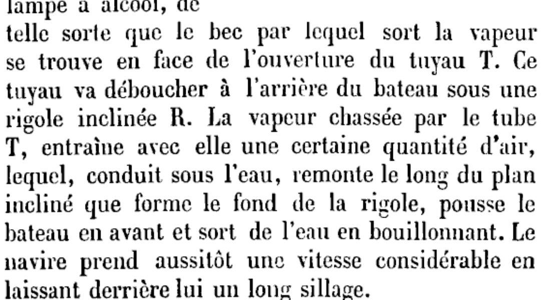
nique, et M. Faye, partant de ce fait que seuls les mouvements cycloniques peuvent se transmettre de haut en bas dans une masse fluide, rattache comme un simple cas particulier les orages à grêle à sa théorie récente des trombes. Quant aux grêlons, ils résultent de la condensation de l'eau des nuages autour des petites pelottes glacées fournies par les cirrhus. En terminant sa très-intéressante communication, M. Faye a insisté sur ce point qu'il ne se regarde pas du tout comme ayant offert une théorie complète du phénomène, mais plutôt comme ayant indiqué la marche à suivre. Il avoue que la question renferme encore une foule d'inconnus, par exemple en ce qui concerne la région du maximum électrique. Comment donc le savant physicien concilie-t-il ces *desiderata* de la science avec le *veto* qu'il a si nettement opposé aux explorations des hautes régions de l'atmosphère?

STANISLAS MEUNIER.

UN JOUET SCIENTIFIQUE

BATEAU A VAPEUR ATMOSPHÉRIQUE.

Ce petit bateau, qui a les proportions d'un jouet d'enfant, est une application très-ingénieuse, sinon très-pratique, de la légèreté spécifique de l'air agissant commme force propulsive. La vapeur n'y joue en réalité qu'un rôle secondaire, qui consiste à entraîner par aspiration l'air destiné à faire mouvoir le bateau. L'appareil représenté en coupe (fig. 2), est, comme on peut en juger, d'une extrême simplicité. Une petite chaudière cylindrique C, surmontée d'un tube à orifice capillaire est posée sur deux supports au-dessus d'une lampe à alcool, de telle sorte que le bec par lequel sort la vapeur se trouve en face de l'ouverture du tuyau T. Ce tuyau va déboucher à l'arrière du bateau sous une rigole inclinée R. La vapeur chassée par le tube T, entraîne avec elle une certaine quantité d'air, lequel, conduit sous l'eau, remonte le long du plan incliné que forme le fond de la rigole, pousse le bateau en avant et sort de l'eau en bouillonnant. Le navire prend aussitôt une vitesse considérable en laissant derrière lui un long sillage.



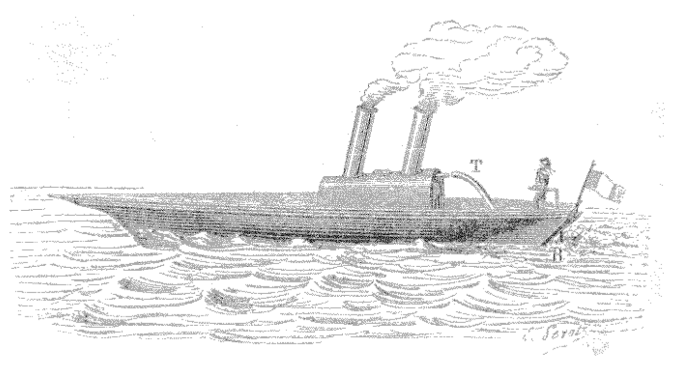


Fig. 1. — Petit bateau à vapeur atmosphérique.

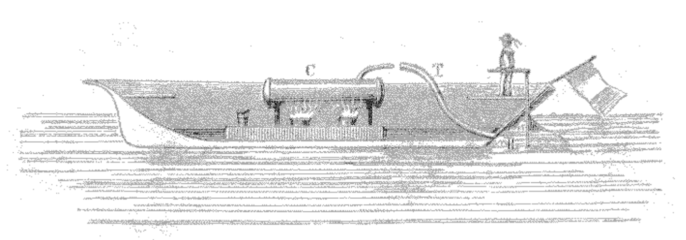


Fig. 2. — Le même représenté en coupe.

On le voit, il n'est ici aucun organe mécanique susceptible d'absorber de la force vive ni de diminuer l'action de la vapeur en déterminant sa condensation.

Calculons maintenant la force engendrée par cet appareil. On sait qu'un litre d'eau porté à l'ébullition donne 1,700 fois son volume, ou 1,700 litres de vapeur en consommant 166 grammes de houille. La vapeur, en sortant par l'orifice de la chaudière avec une vitesse considérable, entraîne au moins 10 fois son volume, ou 17,000 litres d'air, qui, chassés dans l'eau, y prennent une force ascensionnelle égale à la différence des densités de l'eau et de l'air, ou, à peu de chose près, au poids de l'eau déplacée (principe d'Archimède). Donc dans un litre d'eau transformé en 1,700 litres de vapeur, lesquels entraînent dans l'eau $1,700 \times 10 = 17,000$ litres d'air, on développe une force représentée par 34,000 kilogrammes qui n'a coûté que 166 grammes de charbon.

A la vérité, en raison de la position inclinée de la rigole sur laquelle agit la pression de l'air et des dimensions restreintes qu'on peut lui donner, la quantité de force employée à la propulsion du bateau n'est qu'une fraction de la force totale produite. La résistance de traction augmentant d'ailleurs avec la grandeur du navire, et les dimensions du plan incliné ne pouvant être indéfiniment augmentées, il en résulte que l'action propulsive réelle est bientôt insuffisante, de sorte que l'invention n'est pas, dans son état actuel, applicable sur une grande échelle à la navigation. Sa supériorité sur la machine à vapeur n'est donc pas démontrée; aussi ne parlons-nous du petit bateau atmosphérique que pour prouver expérimentalement qu'il est possible d'obtenir, au moyen de générateurs peu puissants et d'appareils mécaniques extrêmement simples, des effets dynamiques d'une grande énergie et susceptibles de rendre plus de services qu'on ne le croit communément.

J. SALLERON.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL, TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

LA CONSERVATION DES RAISINS

Le premier procédé que nous mentionnerons est dit à *râfle fraîche*. La pièce destinée à servir de fruitier doit occuper un premier étage, et, autant que possible, le milieu du bâtiment, afin d'être sauvegardée de deux côtés contre l'humidité. Deux fenêtres suffiront à la rigueur, l'une au midi, l'autre au nord. On les tiendra fermées constamment dès que tout sera plein ; puis, quand les froids viendront, on matelassera ces ouvertures avec des toiles remplies de mousse ou de varech. L'usage principal des deux fenêtres, c'est de favoriser le nettoyage du fruitier et d'y renouveler l'air pendant l'été, lorsqu'il ne s'y trouve plus de raisins.

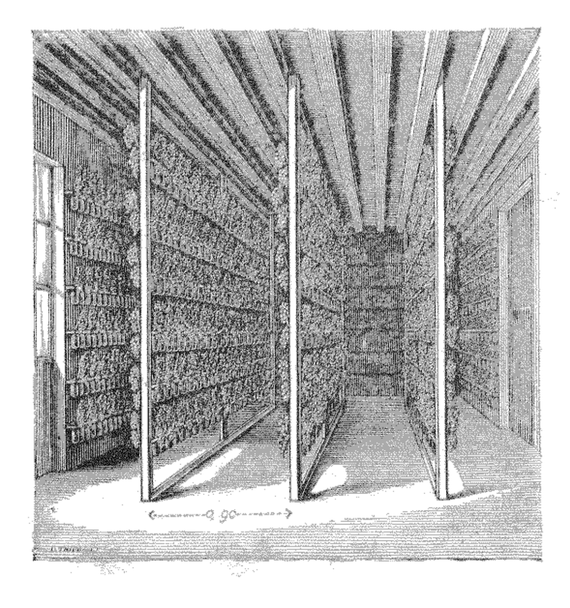


Fig. 1. — Intérieur du fruitier pour la conservation du raisin à râfle fraîche.

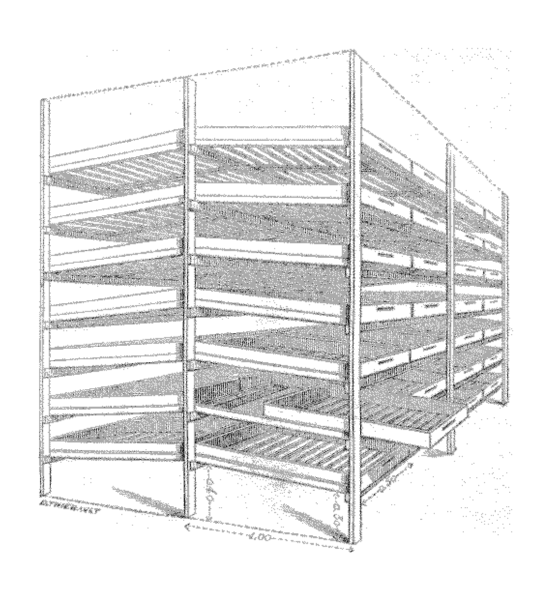


Fig. 2. — Étagère pour la conservation du raisin à râfle sèche.

En raison des rigueurs de l'hiver, qui parfois pourraient compromettre la conserve, il est prudent de ménager, dans une cheminée voisine du fruitier, une ou plusieurs bouches de chaleur, suivant la grandeur de la pièce. Sans cette précaution, on se verrait forcé de recourir, à des moyens directs, foyers ouverts ou poêles, pour élever la température : moyens trop énergiques et contraires à la conservation du raisin. Nous prenons pour raisins de garde ceux qui occupent principalement les étages supérieurs des treilles. L'influence des abris contribue certainement à les rendre de longue durée. Il ne faut pas cueillir les premiers raisins de garde avant le 20 octobre. On doit choisir pour cela un beau temps, légèrement couvert, pourvu qu'il n'y ait pas de rosée. On commence par couper les plus beaux raisins, comme volume et comme grain et l'on a soin de les couper avec un bout de sarment, ayant trois yeux sous la grappe et deux au-dessus. On ôte les feuilles tout aussitôt, puis on met les raisins avec précaution dans de grandes boîtes ou de grands paniers. Alors on les transporte au fruitier, où chaque sarment est plongé de suite par le gros bout dans une petite fiole allongée, de la contenance de 125 grammes d'eau. Dans cette fiole, on a dû mettre l'eau jusqu'au goulot, deux ou trois jours à l'avance, et dans cette eau, une cuillerée à café de charbon de bois en poudre.

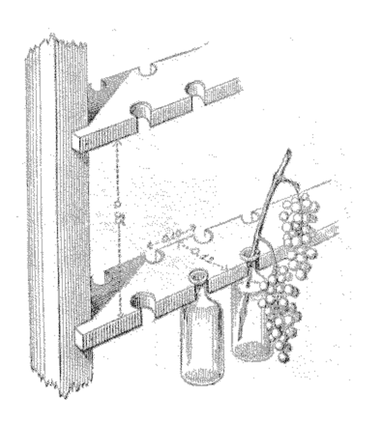


Fig. 3. — Fiole contenant le sarment de la grappe, pour la conservation à râfle fraîche.

Les fioles sont ensuite suspendues comme l'indiquent les fig. 1 et 3 ; après quoi les précautions à prendre sont celles-ci : ne pas les remuer, les soustraire aux courants d'air et à la lumière, et ne point permettre au thermomètre de descendre au-dessous de + 1° à 2° centigrades. Il n'est pas besoin de changer l'eau des fioles. Elle ne baisse que de 5 à 6 centimètres au plus, du mois de novembre, au mois de mai, époque où la consommation doit finir. Et cependant on ne bouche ni on ne cachette ces fioles.

Dans le procédé de conservation du raisin à *râfle sèche*, on se sert du même fruitier ; les étagères de l'intérieur y sont employées. Ces étagères sont gar-

nies de boîtes à coulisses, inclinées de 10 centimètres environ d'arrière en avant et garnies au fond de fougère bien sèche, ou, à défaut de fougère, de paille de seigle. (fig. 2). Quelques jours après que les fioles ont été remplies, on coupe le raisin successivement, jusqu'au moment des gelées qui, à Thomery, arrivent ordinairement du 6 au 12 novembre. On place ces raisins dans des paniers pouvant en contenir environ 2 kilogrammes ; on les apporte avec soin ; on les dépose au fruitier, et les grappes sont rangées dans les boîtes, les unes à côté des autres et de manière à ce qu'elles se touchent le moins possible. Chacune de ces boîtes, ouverte par le haut, contient environ 6 kilogrammes de raisin.

Tout le temps que la conserve dure, il faut avoir soin d'ôter avec les ciseaux tous les grains altérés par une cause quelconque. Si l'on craignait l'humidité dans la pièce, on pourrait placer aux deux extrémités de ce fruitier, un tonneau rempli à moitié de chaux vive.

On conserve le raisin des contre-espaliers, par les mêmes moyens que le raisin d'espalier ; mais depuis que nous conservons si bien ce dernier, nous trouvons que l'autre n'a pas assez de durée. Il arrive parfois que l'atmosphère du fruitier prend une odeur désagréable de moisi. Pour prévenir cet inconvénient et rendre la pièce plus saine, nous avons pris le parti d'y placer des ventilateurs qui bien entendu ne fonctionneront qu'à la dernière extrémité, c'est-à-dire seulement lorsque l'odeur de moisi se fera sentir.

ROSE CHARMEUX,
Horticulteur à Thomery.

LES INONDATIONS DU MIDI

ÉTENDUE DES PERTES.

Les départements les plus éprouvés sont la Haute-Garonne, le Lot-et-Garonne, le Tarn-et-Garonne et l'Ariége. D'autres départements ont perdu récoltes et bestiaux, mais n'ont ni maisons détruites ni morts à déplorer : ce sont l'Aude, la Gironde, les Landes, le Gers et les Hautes-Pyrénées. Dans la Haute-Garonne, 70 communes ont été atteintes, 330 personnes ont trouvé la mort, 2,600 maisons ont été détruites, 5,000 têtes de bétail ont péri. Les pertes sont estimées à 25 millions. C'est le département qui a le plus souffert. Le faubourg Saint-Cyprien, à Toulouse, a été complétement détruit. Il contenait un grand nombre de manufactures et de maisons d'ouvriers ; ceux-ci ont tout perdu par suite de l'inondation.

Dans le Lot-et-Garonne, 50 communes ont été atteintes, 600 maisons détruites et 30 personnes tuées. On estime les pertes à 24,300,000 francs, sans tenir compte des digues, des routes et des édifices publics. L'estimation des maisons et des fermes s'élève à 6,341,000 francs ; celle des récoltes, à 10,668,860 francs ; la valeur des mobiliers et des marchandises perdues est évaluée à 6,677,060 francs ; celle du bétail, à 467,900 francs.

Dans le Tarn-et-Garonne, la statistique est celle-ci : 31 communes atteintes, 116 morts, 1,605 maisons détruites, 1,198 têtes de bétail perdues, 4,000 familles en détresse et 29,000 hectares de terre inondés. La perte totale est estimée à 13,690,000 francs, comprenant 9 millions pour les récoltes, 3,750,000 francs pour les maisons, et 900,000 francs pour les bestiaux et les instruments aratoires.

Dans l'Ariége, les pertes sont évaluées en maisons et récoltes détruites et en bétail perdu, à 3,789,408 francs.

Dans l'Aude, deux arrondissements ont souffert : celui de Narbonne, où 31 communes ont été ravagées et où les pertes s'élèvent à 3,409,700 francs, et celui de Carcassonne, où 38 communes ont souffert et où les pertes sont estimées à 1,269,600 francs. En somme, dans ce département, 120 communes ont été plus ou moins dévastées, et les dommages ont atteint en chevaux et en bétail seulement, 9,319,909 francs.

Dans la Gironde, le dommage atteint 3 millions de francs et se répartit sur 54 communes.

Dans les Landes, 36,000 hectares ont été inondés et 107 communes atteintes. Un faubourg de la ville d'Aire, sur l'Adour, où habitait une pauvre population, a fait, en maisons et en petits ateliers, une perte de plus de 100,000 francs. Le dommage total s'élèverait à 2,900,000 francs.

Le département du Gers a perdu pour 2 millions de bétail et de chevaux, et pour 1 million de constructions.

Dans les Hautes-Pyrénées, les pertes sont considérables ; elles n'ont pu être encore évaluées d'une manière certaine, mais on suppose qu'elles atteignent 1 million de francs. C'est l'industrie surtout qui a souffert.

Le total des pertes subies dépasserait donc le chiffre énorme de 80 millions de francs, et 550 personnes auraient péri[1].

LES DATES ET LES USAGES HORAIRES

DES HABITANTS DE LA TERRE.

M. Anquetin a appelé l'attention du Congrès de géographie sur la nécessité de faire commencer les dates par un premier méridien terrestre, et sur les usages horaires. Les faits historiques, les événements journaliers sont particulièrement intéressés à cette question.

Nous reproduisons ici quelques extraits de ce curieux entretien :

« Une dépêche nous annonce qu'un météore a paru

[1] *Bulletin de l'Association scientifique.*

le 3 juillet dans le grand Océan ; une autre dépêche nous dit qu'une forte tempête a sévi le 2 juillet. Ces deux phénomènes ont-ils quelque rapport et quelque connexité ? — Nous sommes obligés de demander à la première dépêche de quel 2 juillet parlez-vous? Est-ce du 2 juillet venu par l'Est, ou de celui venu par l'Ouest? Et vous, nouvelliste de la deuxième dépêche, est-ce du 3 juillet de Taïti ou celui de Melbourne qui réglait votre calendrier?

« Je ne veux pas épuiser les raisons qui militent en faveur d'une décision, encore moins ai-je la prétention de préjuger celle que vous prendrez; mais la preuve qu'il est nécessaire qu'il y ait un sautoir des dates, c'est que cet usage s'est établi : c'est au 180e degré que les capitaines des navires changent leurs dates.....

« L'éminent M. Bertrand, dans une lettre lue par M. Jules Verne, à la Société de géographie, le 4 avril 1873, fait spirituellement voir le néant de l'usage horaire admis, et il en montre le défaut d'une façon assez plaisante : « Qu'un voyageur, dit-il, allant avec une vitesse de 15 degrés à l'heure parcoure le globe terrestre de l'est à l'ouest et qu'il quitte Paris à midi ; arrivé à New-York, s'il demande quelle heure il est, on lui répondra : il est midi ; plus loin, à San Francisco, arrivé, on répondra encore à la question : il est midi ! A Canton, même chiffre d'heure ! Il reviendrait ainsi à Paris en vingt-quatre heures et toujours il serait midi ! Ce serait le jour éternel, ce serait l'absurde ! car ce voyageur aurait vécu un jour sans que le temps s'écoulât pour lui. Enfin ce serait bien là l'usage horaire actuel mis en défaut, pris en flagrant délit d'impuissance.

« Cet exemple d'une vitesse égale à la vitesse angulaire de la surface de la terre ne sera sans doute toujours qu'une hypothèse. Cependant ce qui paraît impossible pour les voyageurs peut demain exister pour les dépêches télégraphiques ; vous pouvez ce soir 2 août recevoir une dépêche de Canton datée de demain le 3 ; et vous pouviez ce matin 2, en envoyer une à New-York qui serait arrivée hier. Vous voyez donc qu'il y a confusion, il faut connaître, il faut aviser.

« Il y a un moyen certain d'obvier à cet inconvénient : c'est de fixer au globe lui-même le cercle des heures et de trouver un moyen pratique de les repérer avec les heures variables de chaque pays. Ce moyen je l'ai déjà proposé en 1856 sous le titre d'heure alphabétique.

« Pour rendre plus clairement ma pensée, je voudrais, messieurs, placer sous vos yeux ces deux images : on peut exprimer la façon dont les hommes comptent les heures actuellement sur la terre, en supposant les vingt-quatre heures fixées sous un grand anneau entourant librement le globe terrestre, et attaché au soleil par l'heure de midi : c'est la terre qui tourne dans cet anneau, dans ce cercle des heures. Tandis que dans le cas de l'heure fixe et universelle que j'ai proposée, il faut supposer les vingt-quatre heures clouées sur la terre ; elle deviendrait alors, elle-même, le cadran dont le soleil serait l'aiguille.

« Eh bien ! si ce voyageur de M. Bertrand (voyageant pour ainsi dire fixé au globe lumineux) venait à New-York demander l'heure à midi, on lui répondrait il est F.5', à San Francisco, il est I.19', à Yedo, il est J.10', et revenu à Brest, il est Z.33', mais Z *tantième* et dont la date serait parfaitement déterminée.

« J'appelle donc votre attention, messieurs, sur un temps fixe et terrestre représenté par des signes conventionnels n'ayant aucune valeur numérique, et laissant de côté la notion du jour et de la nuit, du midi et du minuit, et qui serait pour les voyageurs ce que l'heure sidérale est pour les astronomes. »

M. ANQUETIN.

LES INSTRUMENTS

D'OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

(Suite. — Voy. p. 145 et 167.)

ÉTUDE DE LA PLUIE. — PLUVIOMÉTRIE.

La première condition de l'étude de la pluie est la mesure de l'épaisseur d'eau qu'elle a produit en tombant à la surface du sol.

L'appareil le plus simple et le plus précis est le pluviomètre ordinaire où l'on pèse le volume de l'eau tombée sur une surface déterminée. La pluie est recueillie, par l'intermédiaire d'un entonnoir, dans une bouteille enfermée dans une boîte de bois, contenant de la ouate O. La figure 1 représente ce pluviomètre, dont on a retiré une des parois pour laisser voir sa disposition intérieure.

L'entonnoir en cuivre A représente à sa partie supérieure, une surface de 4 décimètres carrés, ou $0^m,2249$ de diamètre. L'eau de pluie qui y tombe, est recueillie à sa partie inférieure dans la bouteille B, dont on connaît le poids. Quand la pluie a cessé, on pèse cette bouteille avec l'eau qu'elle contient : on a ainsi par différence le poids de cette eau. Connaissant la surface de l'entonnoir à sa partie supérieure, il est facile de déduire de cette pesée l'épaisseur de la couche d'eau tombée sur le sol. Cette surface étant, comme nous l'avons dit, de 4 décimètres carrés, une quantité d'eau de :

400 gr.	représente une épaisseur de pluie de		$0^m,010$
40	—	—	$0^m,001$
4	—	—	$0^m,0001$

Une balance ordinaire pèse facilement le gramme. Ce pluviomètre permet donc d'avoir exactement la hauteur de pluie à 1/4 de dixième de millimètre près. L'anneau de l'entonnoir doit être parfaitement circulaire ; on peut le confectionner en laiton tourné pour éviter toute déformation qui réduirait la surface. La bouteille de ce pluviomètre est pesée chaque

fois qu'il tombe de la pluie. A la fin du mois on additionne la hauteur de pluie, et on obtient un total que l'on vérifie directement par le *totaliseur* que nous allons décrire.

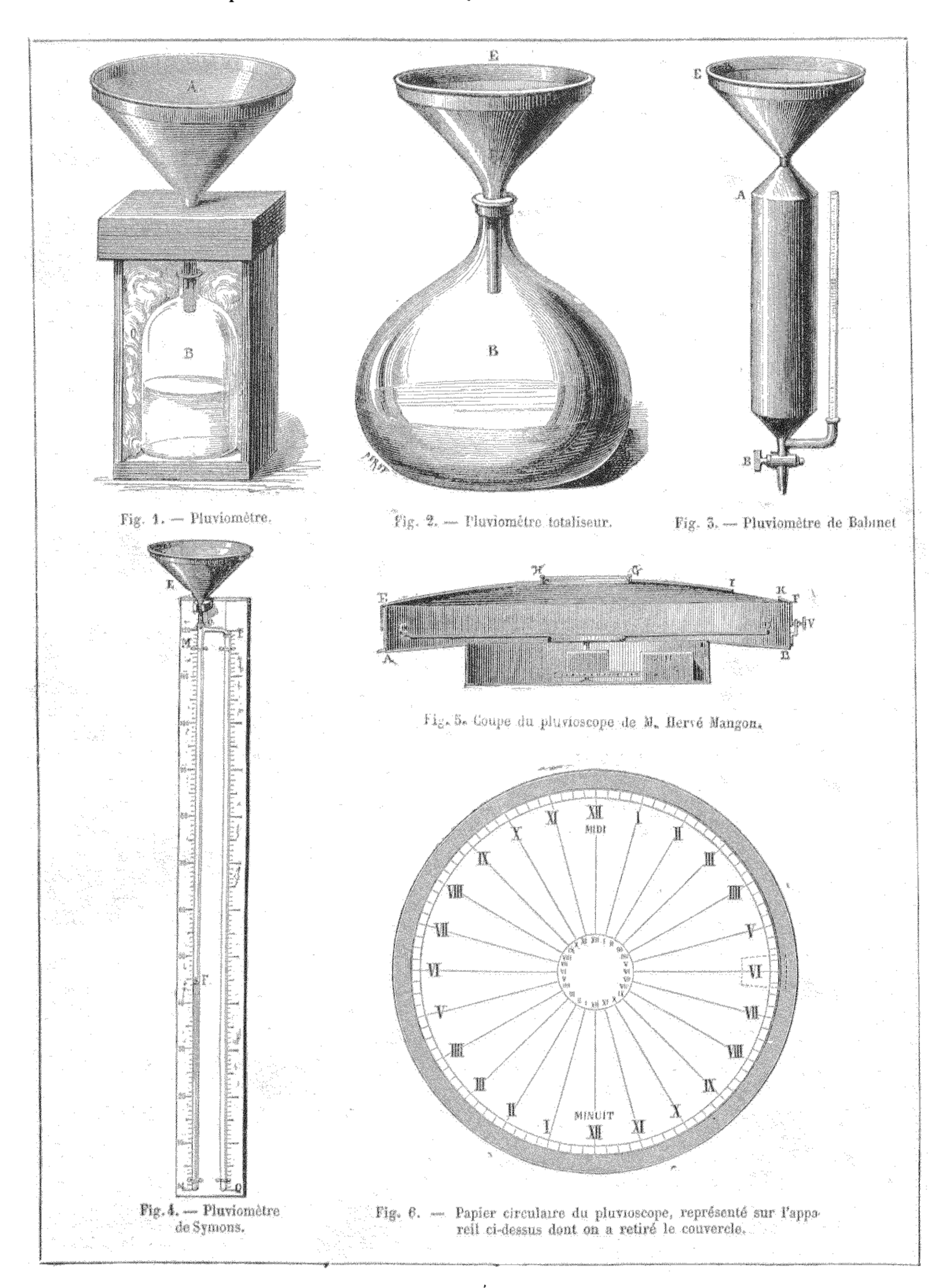


Fig. 1. — Pluviomètre.

Fig. 2. — Pluviomètre totaliseur.

Fig. 3. — Pluviomètre de Babinet

Fig. 4. — Pluviomètre de Symons.

Fig. 5. Coupe du pluvioscope de M. Hervé Mangon.

Fig. 6. — Papier circulaire du pluvioscope, représenté sur l'appareil ci-dessus dont on a retiré le couvercle.

Le totaliseur (fig. 2) est composé d'une grande bouteille de verre vert B, ayant au moins vingt litres de capacité et surmontée d'un entonnoir E, dont l'ouverture supérieure correspond à une surface de 4 dé-

cimètres carrés. Le vase et l'eau qu'il contient sont pesés une fois par mois.

Si la bouteille B est entourée d'herbes élevées elle peut rester à l'air parce qu'elle s'échauffe peu. Sur un sol ordinaire, il faudrait l'envelopper d'une caisse en bois pour la préserver du soleil qui déterminerait

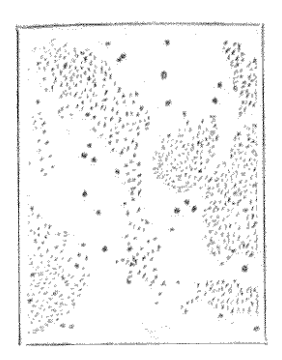
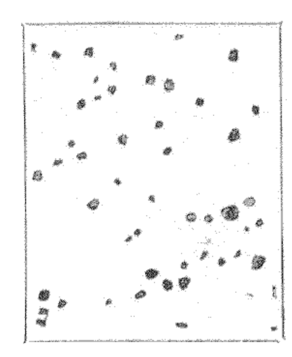
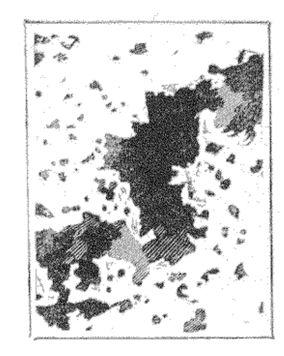
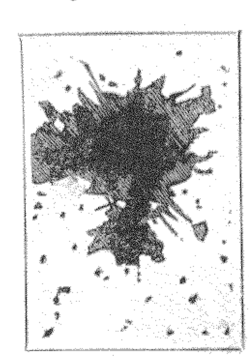





Fig. 7, 8, 9 et 10. — Reproduction des taches formées par des gouttes de pluie sur les papiers pluvioscopiques.

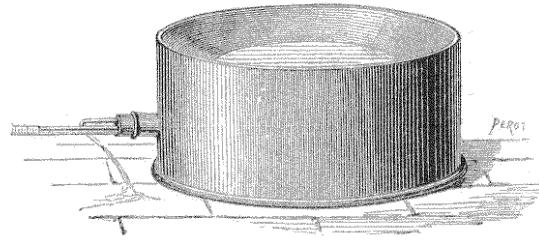


Fig. 11. — Appareil destiné à mesurer la température de la pluie.

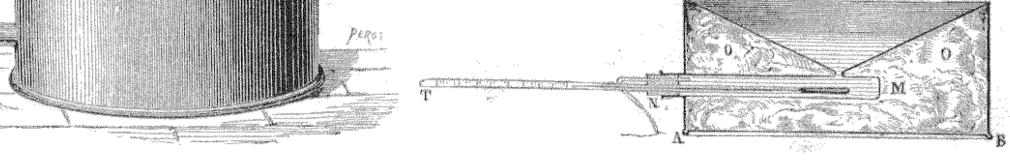


Fig. 12. — Coupe de l'appareil précédent.

une évaporation du liquide. Les résultats des lectures quotidiennes et du totaliseur concordent à moins de 1/2 p. 100 quand l'installation est bien faite et lorsque les observations ont été suivies avec soin.

Dans les pluviomètres que nous venons de décrire on ne peut se rendre compte de la quantité d'eau tombée sur le sol qu'après la chute de la pluie, et après avoir fait la pesée du récipient collecteur. Il est d'autres instruments où l'eau de pluie, amenée dans des vases jaugés, monte dans un tube gradué, et peut être mesurée à chaque instant par l'opérateur. Tel est le *pluviomètre à tube de Babinet.*

L'eau de pluie tombée dans l'entonnoir E (fig. 3) arrive dans le réservoir A, dont la surface est moindre que celle de l'entonnoir. Des expériences préliminaires font connaître le rapport qui existe entre les sections de l'entonnoir et du réservoir. Le niveau de l'eau contenu dans celui-ci est mesuré à l'aide d'un tube communiquant. Le liquide peut être vidé après l'observation par le robinet B.

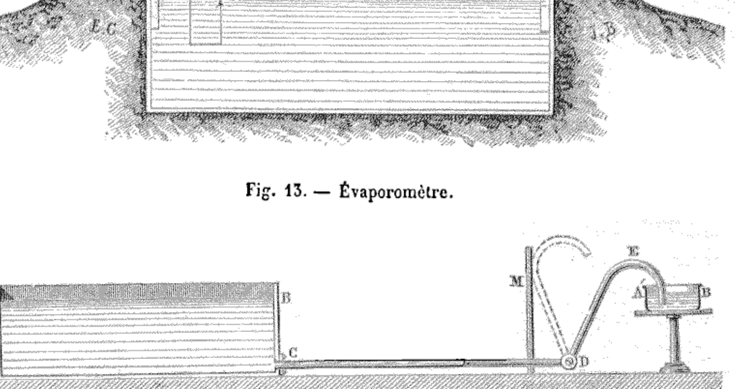


Fig. 13. — Évaporomètre.

Fig. 14 — Disposition d'un nouvel évaporomètre.

On peut construire un petit appareil analogue, plus sensible et que représente la figure 4.

Un entonnoir E, dont l'ouverture supérieure a $0^m,20$ de diamètre, est fixé à la partie supérieure d'un long tube MN, de $1^m,20$ de hauteur et de $0^m,01$ de diamètre intérieur. Dans ces conditions le tube a une section qui représente $\frac{1}{400}$ de la surface de l'entonnoir; il multipliera donc singulièrement l'épaisseur de la couche d'eau tombée. S'il tombe une pluie de 1 millimètre on aura dans le tube, une hauteur d'eau de 400 millimètres. Cet appareil est fort inté-

ressant; rien n'est plus curieux que de voir l'eau de pluie monter rapidement dans le tube vertical. On peut rendre ce mouvement très-manifeste en plaçant dans le tube un petit flotteur de liége F très-mince et de couleur visible, rouge par exemple, qui suit les mouvements d'ascension de la surface de la colonne intérieure. Si la pluie est abondante, si le tube MN se remplit, l'eau en arrivant à sa partie supérieure se déverse par l'orifice O, dans un deuxième tube PQ. L'appareil est fixé à une planchette graduée. L'entonnoir peut être éloigné du tube gradué par l'intermédiaire d'un tuyau recourbé, placé par exemple au dehors, tandis que la planchette est fixée au-dedans, sous les yeux de l'observateur qui voit monter l'eau pluviale, tout en se trouvant à l'abri.

Les pluviomètres donnent l'épaisseur de la couche de pluie tombée, mais il y a une limite aux déterminations fournies par ces appareils. La surface du sol est parfois humectée d'une pluie, dont les gouttelettes sont extrêmement fines, et dont la durée est très-faible. L'épaisseur de la couche d'eau qu'elle produit est tout à fait inappréciable ; le pluviomètre ne l'accuse en aucune façon. Cependant elle a pu agir sur la végétation; il est utile de mesurer la valeur de cette pluie, si minime qu'elle soit. Le pluviomètre offre un autre inconvénient; il se tait sur les interruptions qui marquent la chute d'une pluie intermittente; il ne dit rien non plus sur la nature des gouttelettes d'eau météorique, sur leur volume, sur leur nombre dans une surface déterminée.

Le pluvioscope de M. Hervé Mangon donne, avec une remarquable précision, ces renseignements intéressants. Cet appareil est basé sur ce fait, qu'une feuille de papier imbibée de sulfate de fer, et saupoudrée postérieurement d'une poudre de noix de galle, se colore en noir au contact d'une goutte d'eau qui y forme de l'encre.

Le papier servant à l'expérimentation de l'appareil est circulaire; un double cadran portant les heures y a été préalablement imprimé comme le représente la figure 6.

Ce papier est plongé dans une solution aqueuse de sulfate de fer, puis séché. On y frotte, à l'aide d'un tampon, de la noix de galle finement pulvérisée, et additionnée d'une petite quantité de sandaraque, qui le fait adhérer à sa surface. Une fois préparé, ce papier est placé sur un disque métallique horizontal très-mince, qui est fixé dans une boîte métallique et qui, sous l'influence d'un mouvement d'horlogerie, accomplit en 24 heures un mouvement de rotation sur un axe central.

L'appareil est représenté en coupe dans la fig. 5 : CD est la feuille de papier imbibée de sulfate de fer et de noix de galle. AB est la boîte métallique qui le contient, H le mouvement d'horlogerie qui le fait tourner. Le couvercle EF est fixe ; il est retenu sur la boîte au moyen de la vis V. Il porte au centre une ouverture GH, où est adaptée une glace transparente, permettant de lire les graduations du cadran central imprimé sur le papier représenté en plan dans la figure 6. IK est une ouverture longitudinale à travers laquelle les gouttes de pluie tombent à la surface du papier, sur la zone portant les graduations du grand cadran excentrique. Chaque goutte de pluie qui a touché le papier reste imprimée en noir. Quand ce papier a accompli sa rotation, on y trouve donc marquées les gouttes de pluie, leur grandeur, leur nombre, sur une surface déterminée. On voit l'heure à laquelle elles ont tombé ; on voit enfin les interruptions dont leur chute a été marquée. Celles-ci sont indiquées par l'absence de taches à la surface du papier.

A défaut de cet appareil, on peut se contenter, pour des expérimentations moins rigoureuses, de simples feuilles de papier, ayant exactement un décimètre carré de surface, et imbibées, comme nous l'avons indiqué, de sulfate de fer, où l'on frotte de la noix de galle en poudre. On prépare à l'avance un certain nombre de ces papiers; on les enferme dans une petite boîte de fer blanc plate que l'on tient dans sa poche à la façon d'un portefeuille. Partout où l'on se trouve on peut se rendre compte, à l'aide de cet appareil, de l'intensité de la pluie qui tombe. On place une des feuilles du papier préparé sur le couvercle de la boîte, on l'expose à la pluie pendant 15, 30 secondes ou une minute même, suivant l'abondance des gouttes d'eau météoriques; quand cela est fait, on remet dans sa boîte le papier qui porte désormais les traces de chaque goutte d'eau de pluie, et une fois rentré, on en compte le nombre. Par une multiplication, on arrive ainsi à obtenir exactement le nombre de gouttes qui sont tombées pendant un temps donné sur une surface d'un hectare. Les spécimens ci-dessus (fig. 7, 8, 9 et 10), donneront une juste idée des variations d'aspect, de volume, de nombre que peuvent présenter les gouttes de pluie au sein de l'atmosphère. La figure 7 représente les taches formées par une pluie très-fine, presque insensible, sorte de condensation de brume du matin; le papier pluvioscopique a été exposé à l'air pendant une minute. La figure 8 donne les gouttes d'une pluie fine pendant une minute; les figures 9 et 10, des gouttes de pluies torrentielles d'orage pendant sept secondes seulement.

Il ne suffit pas de recueillir les eaux de pluie, de mesurer leur volume, etc., il est intéressant de prendre leur température au moment de leur chute. Ces déterminations donnent quelques indications précieuses sur l'état thermométrique des régions supérieures d'où proviennent les eaux météoriques. L'appareil, représenté dans les figures 11 et 12, permet d'obtenir à ce sujet des résultats très-exacts.

L'eau de la pluie tombe dans l'entonnoir métallique E (fig. 12), et remplit le tube cylindrique MN, où un thermomètre T a été fixé à l'aide d'un bouchon. Le réservoir du thermomètre est baigné dans l'eau de pluie; on lit extérieurement la température. Les cavités intérieures O, O de la boîte sont remplies d'un corps isolant, tel que la ouate, que l'on introduit

facilement par le couvercle inférieur AB, dont l'appareil est muni.

Après avoir rapidement passé en revue les différents pluviomètres et pluvioscopes, nous examinerons les appareils qui permettent d'apprécier la quantité d'eau qui s'évapore d'une surface déterminée dans l'atmosphère, et qui portent le nom d'évaporomètres.

Une grande cuve remplie d'eau AB, de $0^m,60$ de profondeur et de $1^m,20$ de large, est enfouie dans le sol (fig. 13).

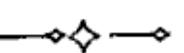
Une petite flèche métallique F, dont on peut abaisser ou élever la pointe fixée à une vis, est placée à la surface du liquide. Après un espace de temps appréciable, après 12 heures par exemple, une certaine quantité d'eau a disparu par l'évaporation; on la mesure en ramenant la flèche au niveau de l'eau, et en comptant, à l'aide d'un vernier fixé à l'appareil, la longueur dont on l'a fait descendre.

Cet appareil offre un inconvénient: il est difficile de bien apprécier la position où la pointe de la flèche affleure exactement la surface du liquide. Il est préférable de plonger la flèche dans l'eau en la contournant deux fois à angle droit, et de faire les mesures en faisant paraître hors de l'eau son extrémité pointue. Cette disposition est représentée en F', à gauche de notre figure 13.

M. Hervé Mangon a étudié le plan d'un nouvel évaporomètre, où la quantité d'eau évaporée sera mesurée très-exactement à l'aide de la balance, et au moyen d'un artifice ingénieux que nous allons décrire.

AB est le vase extérieur, destiné à fournir une surface d'eau à l'évaporation (fig. 14). Il est mis en communication au moyen d'un tuyau de plomb CD, avec un petit vase A'B' placé dans le cabinet de l'observateur. Un tube E, mobile autour d'un genou D, peut être relevé ou abaissé à volonté. Le vase A'B' est construit de manière à offrir une surface ayant $\frac{1}{200}$ de celle du grand vase AB. Par le principe des vases communiquants les niveaux des deux vases seront toujours situés sur le même plan horizontal; si le niveau du vase AB a baissé par l'évaporation, celui du vase A'B' s'abaissera dans la même proportion. On mesurera exactement l'abaissement du niveau de l'eau du vase A'B' en le pesant avant et après l'évaporation du liquide contenu dans le vase AB. GASTON TISSANDIER.

— La suite prochainement. —



LES MODÈLES D'ARMES ROMAINES

DU MUSÉE DE SAINT-GERMAIN[1].

A l'époque où l'empereur Napoléon III préparait sa *Vie de César*, il fit construire au Musée de Saint-Germain quelques modèles des armes employées par les anciens Romains. Ces modèles, exécutés avec le plus grand soin, d'après les descriptions que nous en ont laissées les auteurs latins, et d'après les bas-reliefs de la colonne Trajane, étaient restés inactifs jusqu'à l'année dernière. Au commencement de 1874, M. Abel Maître, chef des ateliers du Musée, entreprit de s'exercer à leur maniement, et il est parvenu, grâce à une habileté peu commune, à les faire fonctionner avec une grande précision. Les résultats qu'il a obtenus ont une incontestable importance au point de vue historique, car ils nous permettent de nous faire une idée exacte des moyens d'attaque mis en œuvre par des armées qui ont dominé l'Europe, il y a dix-huit cents ans.

Le 6 août dernier, les membres du congrès international de Géographie ont été invités à visiter le Musée de Saint-Germain et à assister aux essais de ces modèles d'armes romaines. MM. de Mortillet et Alexandre Bertrand leur ont montré d'abord, avec la cordialité qui leur est habituelle, les richesses préhistoriques accumulées dans les galeries du château de Saint-Germain, et, à trois heures de l'après-midi, ils les ont conduits au champ de manœuvre de l'avenue des Loges, où les armes antiques avaient été alignées en ordre de bataille. — Une cible de bois blanc, de 5 mètres de hauteur sur $1^m,30$ de largeur, avait été dressée à une certaine distance jalonnée de 10 mètres en 10 mètres.

La série des exercices exécutés par M. Abel Maître a commencé par le jet du *javelot*, formé d'une pointe de fer adaptée à un manche de bois. Cette arme, lancée par une main vigoureuse, ne dépasse guère une distance de 20 mètres. Mais les Romains avaient bientôt fixé, au centre de gravité du javelot, une cordelette assez longue formant boucle, et nommée *amentum*. Cet *amentum*, mis en action par les doigts, joue l'office d'une sorte de levier qui continue l'action de la main, et permet de donner au javelot une portée bien plus considérable. M. Abel Maître, grâce au maniement de l'*amentum*, a lancé le javelot à une distance de 55 mètres, avec un vent contraire. Dans des circonstances plus favorables, il a parfois atteint une cible placée à 65 mètres.

La manœuvre du *pilum* a succédé à celle du javelot. Le pilum, arme favorite des soldats romains, consistait en une longue fiche de fer, adaptée à un manche de bois, que l'on lançait à une vingtaine de mètres de distance. Cette arme offrait un grave inconvénient : elle pouvait être ramassée par l'ennemi qui s'en servait à son tour contre ses agresseurs. L'empereur Auguste y apporta un perfectionnement important; il remplaça par une fiche de bois, la fiche de fer destinée à tenir solidement la pointe du pilum contre le manche, et, dans ces conditions, l'arme se trouvait hors d'usage lorsqu'elle avait touché terre.

[1] Nous nous faisons un devoir d'adresser ici nos remerciements au savant directeur du Musée de Saint-Germain, M. Gabriel de Mortillet, qui a bien voulu nous donner des renseignements sur l'intéressant sujet que cet article a pour objet, et nous autoriser à reproduire par le dessin les beaux modèles de l'onagre et de la baliste.

M. Maître se servit ensuite d'une fronde, pour lancer à une hauteur considérable des petites flèches de bois terminées d'une pointe métallique (*kestres*), et qui retombaient à 70 mètres du point de départ. Ces exercices des armes à la main furent complétés par des expériences fort curieuses, exécutées avec des javelots de bois de fer ou de bambou (*sagaies*) des sauvages australiens. La portée des sagaies est singulièrement accrue par un crochet ou *wummera*, qui, dans certaines conditions, forme levier, en remplissant l'office de l'*amentum* des javelots romains : les sagaies ont atteint avec une grande sûreté une cible placée à 70 mètres.

Après cette première série de démonstrations, les essais des grandes machines de guerre des Romains ont particulièrement attiré l'attention des specta-

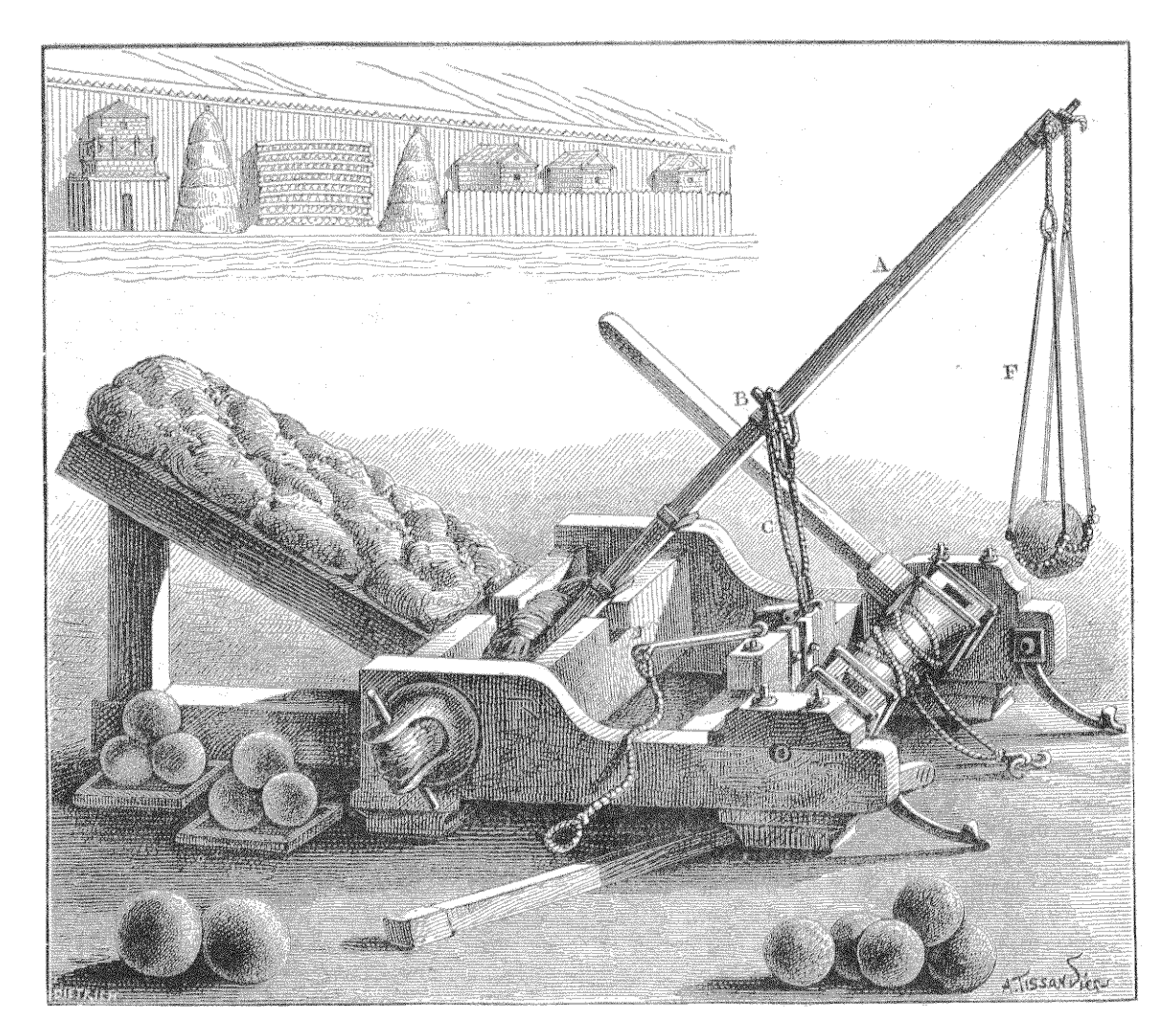


Fig. 1. — Modèle d'onagre romain du Musée de Saint-Germain.

teurs. M. Abel Maître a fait fonctionner dans les meilleures conditions l'onagre et les balistes du Musée de Saint-Germain.

L'*onagre* (fig. 1) était un engin que des cordes bridées faisaient agir pour lancer des pierres. Le modèle du Musée de Saint-Germain le représente tel qu'il était construit à l'époque romaine. La pièce essentielle consiste en un fort levier de bois A, qui, à sa partie inférieure, passe à travers un faisceau de cordes tordues. Ces cordes ou nerfs, fixés horizontalement au montant d'un châssis massif, ont été soumises à une forte torsion, ce qui leur donne une force de rappel très-considérable. Elles peuvent être comparées aux cordelettes que les menuisiers tordent à la partie supérieure de leurs scies pour en tendre les lames.

A l'aide d'un treuil, on abaisse le levier A, ce qui tord encore davantage les faisceaux, et on le fixe dans la position que représente notre gravure au moyen d'une corde C, passée dans un crochet B. Une fronde F est suspendue au levier ; on y place le boulet de pierre. Si, à l'aide d'une détente, on détache brus-

quement le levier, il va reprendre sa position primitive, se redresser avec une grande violence, et venir frapper le matelas placé à la partie antérieure de l'appareil. Dans ce mouvement, si rapide que l'œil ne peut le percevoir, la fronde a agi en lançant en l'air le projectile qui tombe à 130 ou à 160 mètres, selon son poids. Le projectile s'élève à une hauteur qui n'a pas été déterminée, mais qui est considérable. Sa vitesse est très-faible, et on le suit de l'œil avec la plus grande facilité.

L'onagre est, comme on le voit, d'un principe très-simple : les enfants en confectionnent de petits modèles quand ils fixent deux fils aux bords d'une coquille de noix, et qu'ils les tordent à l'aide d'une allumette, au moyen de laquelle ils parviennent à lancer des boulettes de mie de pain. C'est encore par

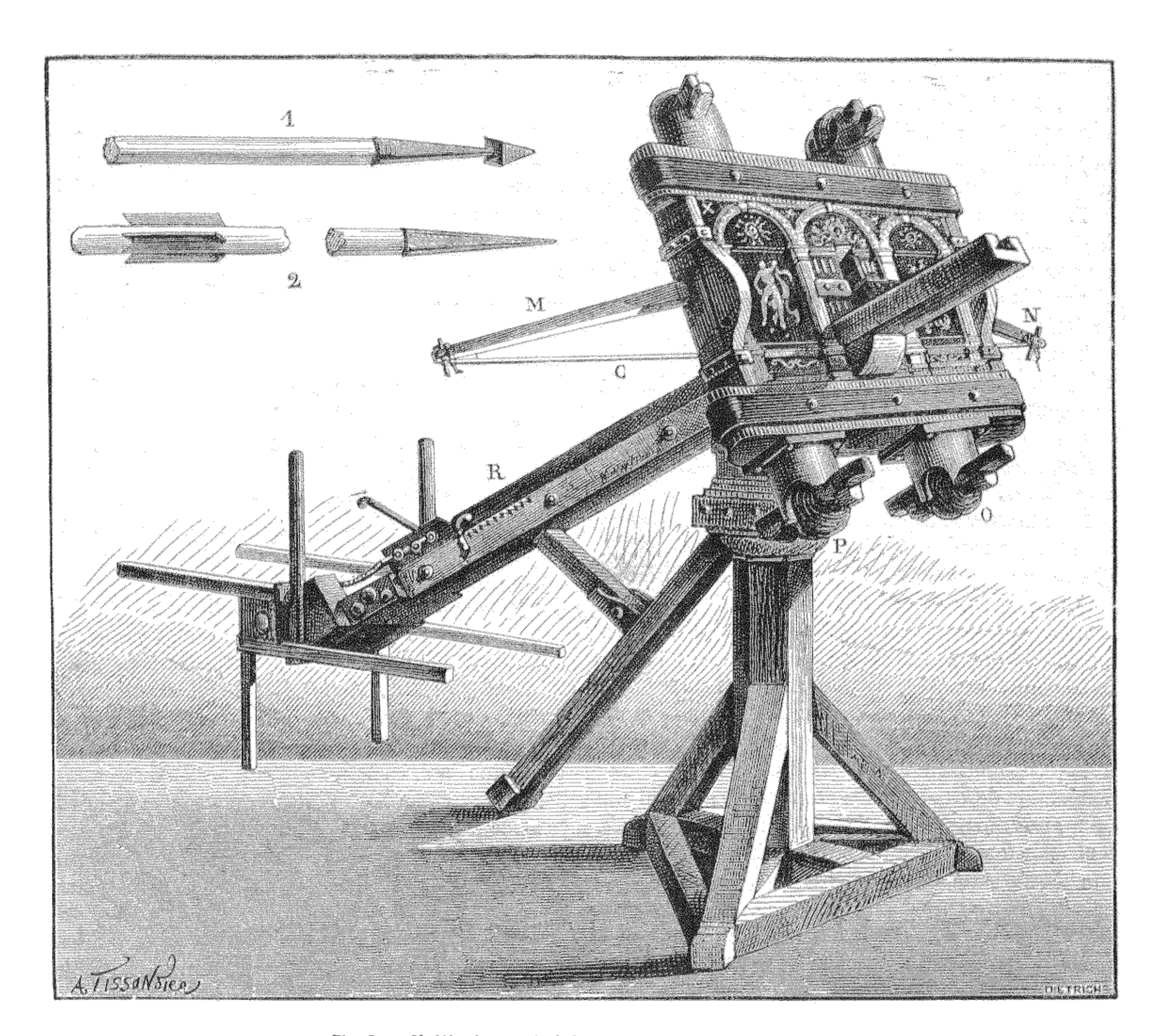


Fig. 2. — Modèle de grande baliste du Musée de Saint-Germain.

un procédé analogue que les fabricants de jouets confectionnent les grenouilles de bois, qui sautent sous l'action d'un petit levier tendu par une mince cordelette. Les boulets de l'onagre avaient environ 0m,08 à 0m,10 de diamètre. Le Musée de Saint-Germain en possède un certain nombre qui sont de l'époque romaine. Quelques-uns d'entre eux n'ont pas moins de 0m,15 de diamètre. On suppose que ceux-là n'étaient lancés par l'onagre qu'à de petites distances, et que l'on pouvait s'en servir pour les jeter à la main du haut des forteresses, en les faisant tomber le long de palissades légèrement inclinées.

L'onagre n'était pas le plus important engin des armées romaines. La baliste, dont il nous reste à parler, a certainement joué un rôle considérable dans l'histoire des guerres anciennes.

La *baliste* était une véritable arbalète de grande dimension, généralement montée sur des roues, et que l'on employait à lancer des flèches. Le Musée de Saint-Germain en possède trois modèles : une petite baliste, une moyenne et une grande.

Notre figure 2 représente la grande baliste du

Musée de Saint-Germain. L'arc de l'arbalète est remplacé par deux courts leviers M, N, passés dans des faisceaux de cordes tordues O, P, comme celui de l'onagre.

La corde de l'arbalète C ne peut pas être tendue à la main : on remonte la pièce de bois R, on y fixe la corde et on l'abaisse à l'aide d'un treuil. Quand on juge la tension suffisante, on fixe la corde de l'arbalète au moyen d'un crochet; on place, dans la rainure qui sillonne la partie supérieure de la pièce de bois R, la flèche ou le projectile à lancer, puis on dégage brusquement la corde au moyen d'une détente. Des flèches de 1^{m},30 de longueur, munies d'une pointe de fer bien aiguisée (fig. 2, n°s 1 et 2), et pesant 85 grammes, ont été lancés à 310 mètres; de plus grosses, pesant 780 grammes, à 150 mètres.

Précédemment, la petite baliste avait lancé le trait à 160 mètres, et la moyenne baliste à une distance un peu plus grande. La cible de bois blanc a plusieurs fois été percée de part en part par les flèches projetées par cet appareil.

Tous les essais ont réussi de la façon la plus satisfaisante, et les spectateurs ont pu très-exactement se rendre compte du maniement et des effets des armes qu'employaient les Romains, et dont on se servait encore au moyen âge jusqu'à l'apparition des armes à feu.

Il ne nous paraît pas inutile, après avoir signalé les armes offensives employées par les anciens, de dire quelques mots sur les moyens défensifs qu'ils savaient opposer à l'ennemi.

A la partie supérieure de notre figure 1, on a dessiné des tours et des palissades romaines, d'après le bas-relief de la colonne Trajane. Les fortifications romaines étaient formées de murailles, flanquées de tours saillantes. D'après M. de Caumont, il y avait trois sortes de forteresses chez les Romains : la dénomination de *castrum* désignait non-seulement un camp, mais une place entourée de murs. Le *castellum* était une place d'un ordre inférieur, analogue au château baronnial du moyen-âge. Les *burgi* venaient enfin en troisième ligne; ils étaient moins importants que les *castella*, si l'on s'en rapporte à Vegetius, qui a écrit dans son livre *De re militari* (lib. IV) : *Castellum parvum quod burgum vocant.*

On voit combien l'art de la guerre a fait de progrès depuis une époque relativement récente. De quel étonnement seraient saisis les généraux de César, s'ils voyaient à l'œuvre les fusils à aiguilles et les canons rayés !

—◇—

UN SINISTRE AÉRIEN

Le professeur Donaldson et M. Grimwood, rédacteur du *Journal de Chicago*, viennent de périr à la suite d'une ascension, exécutée à l'hippodrome de Chicago le 15 juillet 1875, à 4 heures du soir. Le vent était si violent que le correspondant de la *Tribune de Chicago*, qui devait faire partie du voyage, refusa de prendre dans la nacelle la place qui lui était réservée.

Le vent soufflant du sud-ouest, le ballon, qui était du reste en fort mauvais état et tout rempli de trous, disparut dans la direction du lac Michigan. Pendant la nuit du 15 au 16 juillet, il s'éleva une violente tempête qui devasta la vallée de l'Ohio. Si le ballon avait tenu l'air, il aurait été infailliblement lancé dans les forêts impénétrables qui couvrent le nord du Canada, et où La Mountain est resté égaré pendant longtemps à la suite d'une dramatique ascension. Quelques amis de Donaldson ont persisté pendant quelque temps à croire qu'on pouvait espérer le voir revenir, mais il n'est plus permis aujourd'hui de douter du sort funeste qui a été réservé aux malheureux aéronautes. Ils sont tombés au milieu du lac Michigan au fort de la tempête; ils ont trouvé le trépas au sein des vagues soulevées par l'ouragan. On a retrouvé sur le rivage le corps d'une des victimes.

—◇—

LE CAFÉ

ET SES PRINCIPALES FALSIFICATIONS.

Le breuvage que nous prenons sous le nom de café, est l'infusion des graines torréfiées d'une plante qui croît naturellement, dans les contrées rocheuses du sud de l'Abyssinie, et qui est connue en botanique sous le nom de *Coffea Arabica*.

Le café est en usage, depuis un temps immémorial, dans son pays originaire; introduit en Perse vers l'an 875, et en Arabie vers le quinzième siècle, il commence à être connu à Constantinople vers la moitié du seizième siècle; ce n'est seulement qu'en 1660, que Soliman Aga, ambassadeur de la Sublime-Porte près Louis XIV, l'importa à Paris et le mit à la mode à la cour de France.

Un des premiers cafés établis à Paris fut tenu par Procope, et, l'engouement aidant, on en compta jusqu'à 600 à la fin du règne du grand roi. Aujourd'hui, l'usage du café est tout à fait général et a fait singulièrement mentir la prédiction de madame de Sévigné : « Racine passera comme le café! »

L'arbre, qui produit le café, lorsqu'il se développe dans des conditions favorables, peut atteindre dans certains pays une hauteur de 2 à 3 mètres; dans d'autres contrées, cette hauteur peut aller jusqu'à 6 ou 7 mètres. Le feuillage est noir luisant : les fleurs sont pâles et se fanent rapidement; les fruits, analogues à ceux du cerisier, se développent en bouquets et, en mûrissant, produisent des graines convexes d'un côté, planes et creusées d'un sillon de l'autre, graines qui, plus tard, seront les grains de café livrés au commerce.

Le caféier a été transplanté dans différentes contrées; aussi, selon le lieu d'origine, on distingue dans le commerce diverses sortes de café : les cafés Moka, dont les grains, petits, ont une couleur jaune

sombre; les cafés de Java, de Ceylan et des Indes Orientales, dont la couleur est jaune pâle, et les cafés américains (Martinique, Brésil, Guadeloupe) qui sont vert sombre.

La variété de café la plus recherchée, celle qui se trouve peu dans le commerce de détail, est le café de Moka; dans ce pays, on laisse mûrir complétement les fruits jusqu'à ce qu'ils tombent et se dessèchent naturellement. C'est, à ce qu'il paraît, le procédé qui laisse au café la plus grande partie de ses principes actifs.

La graine du caféier ne possède pas seule ces qualités excitantes qui la font rechercher; dans ces dernières années, on s'est aperçu que les feuilles avaient les mêmes propriétés; aussi, dans quelques parties des Indes, notamment à Java, on fait maintenant usage de ces feuilles pour préparer des infusions.

Lorsque le café a été légèrement chauffé, opération que l'on désigne sous le nom de torréfaction, il prend une saveur et un arôme particuliers, qui font de ses infusions une boisson agréable et singulièrement excitante. Pour ne rien perdre de cet arôme, il faut que le café soit moulu au moment même où l'on doit s'en servir; en jetant de l'eau bouillante sur la poudre ainsi obtenue, on obtient une infusion qui entraîne presque tous les principes actifs de la précieuse graine.

Les effets physiologiques du café sont très-variables suivant le tempérament, l'âge de l'individu, et suivant la dose à laquelle il est ingéré. — Une infusion de la valeur de soixante grammes, prise en un jour, produit une excitation agréable, une transpiration facile, en même temps qu'elle atténue la sensation de la faim et facilite la digestion. Son action sur le cerveau semble plutôt stimuler le raisonnement que les facultés imaginatives. Si la dose est doublée, le café produit alors une transpiration très-forte, de violentes insomnies et quelquefois même des symptômes de congestion.

A l'analyse chimique, le café contient trois principes essentiels : la caféone, la caféine et l'acide caféique. Le principe aromatique ou caféone, isolé pour la première fois par MM. Boutron et Frémy, est une huile brune, plus lourde que l'eau, et dont il faut de très-petites quantités pour communiquer le goût de café à une grande masse d'eau.

Le second principe est un alcaloïde que l'on rencontre aussi dans le thé : la caféine ou théine. — La caféine est un poison; prise à faibles doses, elle produit une violente excitation du système nerveux, des palpitations de cœur, une marche très-irrégulière du pouls, des oppressions dans la poitrine, des douleurs de tête, de l'insomnie et du délire. Un lapin, ayant pris un grain de cette matière, cessa de manger et mourut au bout de deux jours.

Il résulte des analyses de Graham et de Stenhouse que les proportions de caféine, contenues dans les diverses sortes de café, sont très-variables, et peuvent aller de 0,54 à 1,01 pour 100.

Enfin, la plupart des chimistes admettent que la saveur et les propriétés particulières du café, après la torréfaction, sont aussi dues en grande partie à la présence d'un acide astringent qui se trouve dans la plante, dans une proportion d'environ 5 pour 100.

L'acide caféique ou caféo-tannique diffère de l'acide tannique; il ne précipite pas, en effet, la gélatine, et donne, avec les sels de fer, une coloration vert-feuille caractéristique pour le café et ses infusions.

L'acide caféique, se trouvant en moins grande quantité dans le café que dans le thé, rend le premier moins échauffant que le second; ce caractère est encore atténué, du reste, par la présence de l'huile aromatique qui est particulièrement apéritive et, comme telle, stimule les parois du tube digestif.

Le prix élevé du café, les nouveaux tarifs de douane qui, depuis 1870, ont encore augmenté la valeur de cette denrée, et surtout l'avidité au gain de certains négociants peu scrupuleux, ont pour résultat de répandre à profusion sur le marché français des cafés avariés ou falsifiés. — L'importance qu'ont prise ces fraudes nous font un devoir de les signaler au public, en même temps que nous indiquerons les procédés usités pour les reconnaître. Parmi les cafés qui sont livrés à l'acheteur, nous distinguerons les cafés en poudre, les cafés en grains et les cafés enrobés.

Les cafés en poudre peuvent être le plus facilement mélangés; on y met, en effet, de la chicorée, des marcs de café déjà épuisé, des graines torréfiées de graminées, des racines de carotte, de betterave, du bois d'acajou, du rouge de Venise, etc., etc.

Pour reconnaître la chicorée mêlée au café, on prend une éprouvette de petit diamètre que l'on remplit d'eau, ou mieux d'eau étendue d'acide chlorhydrique, et l'on projette dans cette eau le café incriminé; si le café est pur, il ne tombera que lentement au fond du vase en colorant légèrement le liquide; s'il est mélangé de chicorée, il tombera plus vite en colorant fortement l'eau en jaune brun. — Ce procédé n'est cependant pas très-exact, car il peut arriver parfois que des cafés trop torréfiés donnent la réaction de la chicorée.

Dans ce cas, l'examen microscopique donnera des renseignements plus certains; il est en effet toujours très-facile de reconnaître sous un grossissement de 150 à 300 diamètres, le tissu cellulaire à parois très-épaisses du café, et les fragments de chicorée, dont les tissus sont formés de cellules à parois très-minces et de tubes criblés de trous. Les figures ci-jointes qui montrent un échantillon de café et un échantillon de chicorée, sont la meilleure preuve de ce que nous avançons. Enfin, s'il restait un doute dans l'esprit de l'observateur, il serait facile de le lever en déterminant la proportion de cendres laissées par l'échantillon, la quantité de matières solubles laissées par ces cendres et la silice qu'elles renferment. Le café donne, à l'incinération, 3,19 pour 100 de cendres contenant 70 pour 100 de parties solubles et ne ren-

fermant pas de silice; la chicorée contient, au contraire, 5,02 de cendres abandonnant à l'eau 17 pour 100 de matières solubles et renfermant 10 à 30 pour 100 de silice.

En général, les cafés falsifiés se prennent en masse lorsqu'on les serre dans les doigts, tachent ou graissent le papier, et se présentent, vus au microscope, sous un aspect tellement différent de l'aspect du café normal qu'il est impossible de s'y méprendre. Toutefois, si le café est mélangé à des marcs, le microscope dévoilera plus difficilement la fraude; il faudra alors déterminer la proportion d'extrait aqueux laissé par l'échantillon. Il est évident que le café pur, de bonne qualité, donnant jusqu'à 20 ou 30 pour 100 d'extrait, n'en produira plus qu'une très-faible quantité si le café a déjà été infusé.

L'acheteur méfiant, ne prenant plus de café moulu directement par le marchand, quelques habiles industriels eurent l'idée de fabriquer de toute pièce de faux cafés en grains; un brevet fut même pris en 1850, à Liverpool, par MM. Buckworth pour l'invention d'une machine propre à donner à différentes matières la forme de grains de chicorée[1]. Diverses fabriques furent montées, notamment à Lyon et à Levallois, près Paris, pour établir des cafés à bon marché; pendant quelque temps, on put livrer impunément au commerce des cafés ainsi agglomérés, provenant de poudres de chicorée ou de matières que nous avons énumérées plus haut. — Un de ces industriels eut même l'idée de torréfier des foies de veau et de cheval, et de livrer ces affreux ingrédients comme du pur Moka; cet excès d'audace fit découvrir la fraude. Aujourd'hui nous ignorons si cette fabrication existe encore, mais, ce que nous pouvons indiquer, c'est le moyen de s'en préserver; il suffit de laisser séjourner, pendant quelque temps, dans l'eau, les grains suspects pour les voir se désagréger sous l'influence dissolvante du liquide.

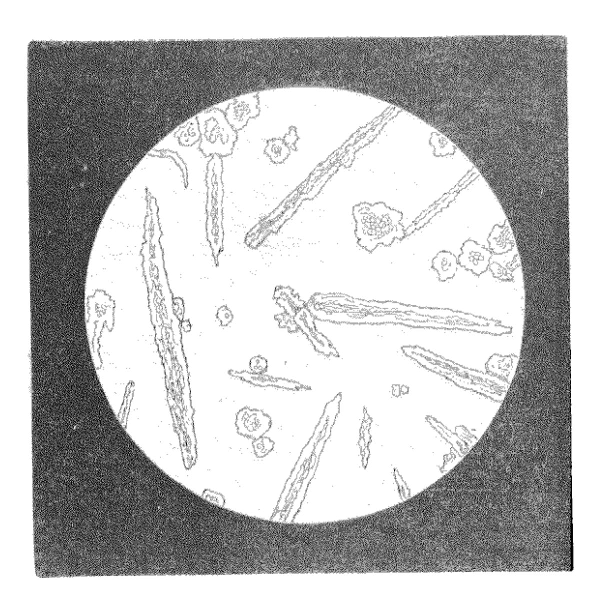


Fig. 1. — Café pur vu au microscope. 250 D.

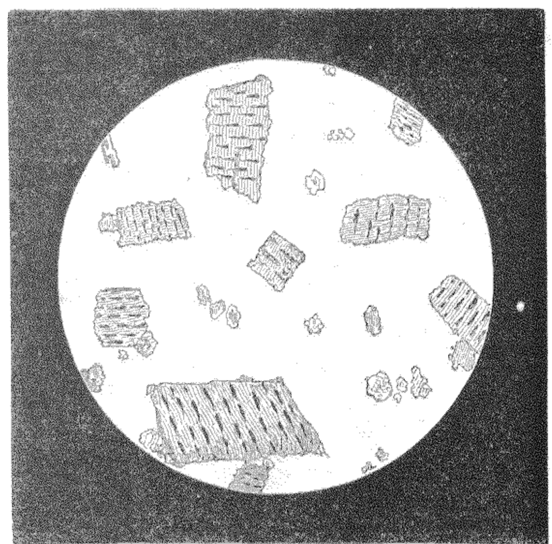


Fig. 2. — Chicorée vue au microscope. 250 D.

Enfin, depuis quelques années, un certain nombre de négociants ont livré au commerce, sous le nom de cafés enrobés, des variétés de café mélangées à du sucre, agréables au goût, et dont quelques-uns ont encore maintenant la meilleure réputation. La vente de ces cafés n'est pas considérée comme illicite, tant que le débitant se contente de mélanger du café avec du sucre, en indiquant les proportions du mélange, mais il n'en est plus de même si, au sucre, on substitue du caramel, de mauvaises melasses, et même, comme nous l'avons constaté dernièrement, des haricots d'Espagne torréfiés, dans la proportion de 8 à 10 pour 100. Encore moins sera-t-elle tolérée si, sous prétexte d'enrobage, on dissimule, grâce à la saveur sucrée de la mélasse, des cafés avariés par l'eau de mer, des cafés ayant déjà servi, ou des cafés mélangés de chicorée.

En résumé, nous répéterons pour le café ce que nous disions dans un dernier article à propos du poivre[2] : Le meilleur procédé pour prendre du café pur consiste à acheter le café vert, à le torréfier et à le moudre soi-même, suivant les besoins de chaque jour; à la certitude d'avoir du café pur, on joint le plaisir d'avoir du café torréfié à point et conservant toute la fraîcheur de son goût et de son arome.

Ed. Landrin.

[1] On a fabriqué, par des procédés analogues, des produits pharmaceutiques, notamment des noix de muscade, etc., jusqu'à des cantharides; la fraude fut découverte, dans ce dernier cas, parce que les marchands qui se livraient à ce trafic, ne purent arriver à fabriquer convenablement les pattes de ces insectes.

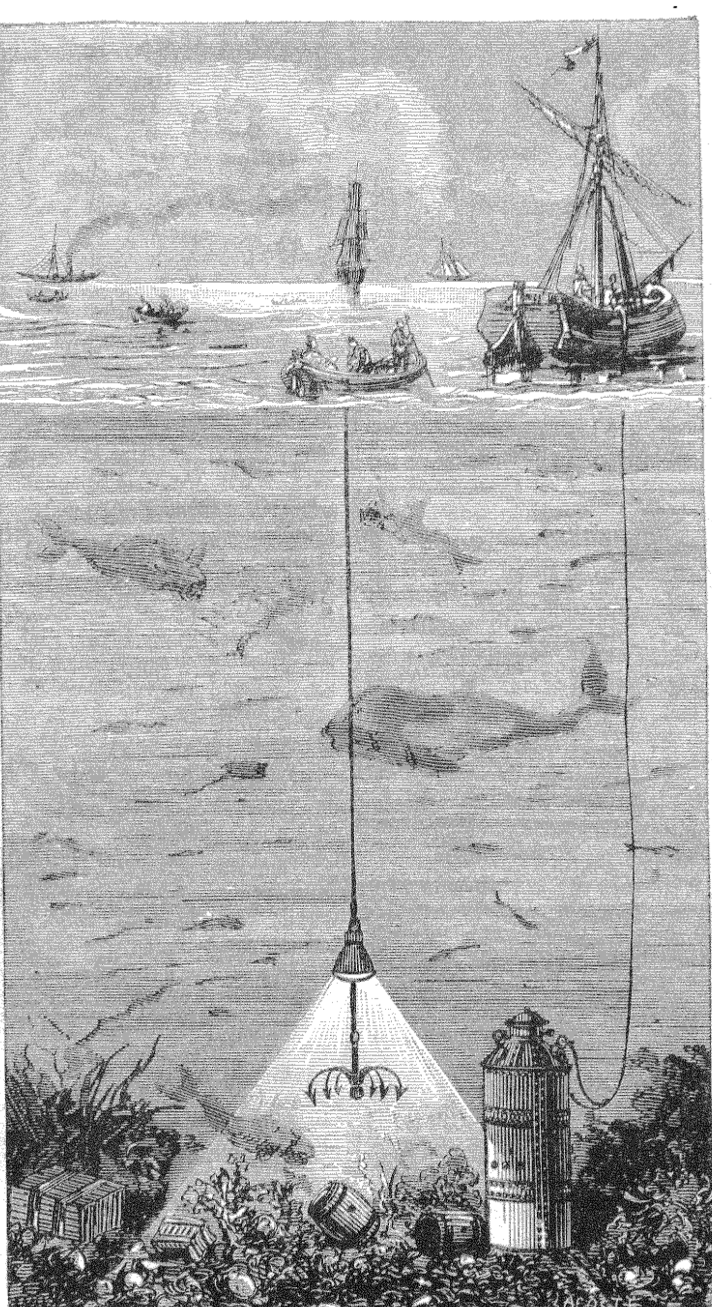
[2] Troisième année, 1875. Premier semestre, p. 275.



LA CLOCHE MARINE DE M. TOSELLI

Nous avons parlé précédemment des grappins automatiques de M. Toselli ; nous compléterons aujourd'hui ce que nous avons dit à ce sujet, en parlant de la cloche marine du même inventeur. Ce système, comme on va le voir, est en quelque sorte le complément du premier appareil. La cloche marine en fer et en bronze pèse 3 tonnes et demi. Elle a la forme d'un cylindre ; le diamètre extérieur est de $1^m,20$ et la hauteur de $4^m,50$. On y entre par le haut, qui s'élève au-dessus du dôme et qui reste entièrement en dehors de l'eau lorsque la machine flotte. De là la facilité d'entrer et sortir de l'appareil sans aucun danger puisque l'engin n'a pas besoin d'être suspendu à une grue.

La cloche descend lorsque la personne qui y est renfermée fait entrer dans un réservoir inférieur, de l'eau de la mer qui la rend plus lourde que le poids de la colonne d'eau déplacée. L'appareil revient à la surface lorsque la manœuvre inverse est effectuée, c'est-à-dire lorsque l'eau du réservoir est chassée au moyen d'une pompe hydraulique et rend ainsi la machine spécifiquement plus légère que la colonne d'eau déplacée. Cet appareil n'a donc besoin d'être tenu ni tiré par aucun câble. Cependant la personne qui y est renfermée peut, par un fil métallique qui passe au milieu d'une petite corde, correspondre au moyen d'un télégraphe avec le capitaine du bateau qui accompagne la machine, et lui donner tous les ordres nécessaires.



Sauvetage d'objets sous-marins par la cloche et le grappin Toselli.

A la hauteur de $1^m,50$ du bord inférieur on a disposé autour de la cloche, des verres disposés comme des jumelles de théâtre, par lesquelles l'observateur peut voir de l'intérieur tous les objets qui se trouvent en dehors. Ces verres ont résisté à la pression de 60 atmosphères ; de telle sorte que la machine pourrait descendre à 600 mètres de profondeur sans que les verres se brisent ; mais M. Toselli ne garantit pas sa cloche au-delà de 200 mètres de profondeur, ce qui est déjà considérable.

Lorsqu'on dépasse les 100 mètres de profondeur on est forcé de faire descendre une lampe pour éclairer les objets environnants, si on veut les saisir à l'aide du grappin, ou simplement les observer. Voici comment on peut saisir les objets qui se trouvent au fond de la mer. Une fois que l'opérateur a la certitude que dans tel endroit il y a une caisse, une barrique ou un objet quelconque de valeur, il descend d'abord dans

la cloche pour étudier le fond. Une fois qu'il a aperçu les objets à sauver, il laisse poser la cloche sur le fond; et il ordonne que l'on fasse promener à la surface une chaloupe faisant descendre un des grappins automoteurs plus ou moins grands suivant le travail à accomplir. L'opérateur apercevant l'instrument éclairé par une lampe sous-marine, il ordonne par le télégraphe de l'avancer ou de le reculer; de le porter à droite ou à gauche jusqu'à ce qu'il se trouve au-dessus de l'objet que l'on veut saisir. Lorsque l'engin se trouve au point voulu, on le laisse tomber et c'est alors que l'instrument automoteur en tombant sur l'objet, le saisit. Il ne reste donc plus qu'à le monter à la surface. C'est là, comme on le voit, une manœuvre aussi simple que pratique. La personne qui est enfermée dans la cloche n'a donc qu'à observer et à donner des ordres sans subir aucune fatigue. Elle ne supporte pas même la moindre pression d'air ou d'eau. En effet, la cloche est à double paroi, et dans cet espace on a emmagasiné une quantité d'air suffisante pour que deux hommes puissent rester toute une journée au fond de l'eau sans que la cloche ait besoin de tuyaux qui lui envoient de l'air respirable. Les produits de la respiration sont absorbés par les moyens connus, au fur et à mesure de leur production. La méthode de M. Toselli, nous semble devoir être employée avec fruit, soit pour la pêche des coraux et des huîtres perlières, soit pour le sauvetage des objets de valeur dont les fonds océaniques abondent. L. Lhéritier.

CHRONIQUE

Le pétrole et le tournage des métaux. — Suivant M. Bechstein, lorsqu'on a à tourner des matières très-dures, telles que certains bronzes ou de l'acier très-imparfaitement recuit, le pétrole facilite beaucoup cette opération. Ayant eu à travailler une pièce d'un grand diamètre et formée d'un alliage très-dur composé de sept parties de zinc, quatre de cuivre et une d'étain, il avait échoué en employant des outils de formes variées et trempés aussi durs que possible. Toutes les ressources du mécanicien pour les travaux de ce genre avaient été essayées, et on n'avait obtenu que des résultats négatifs; c'est alors qu'on eut l'idée de recourir à l'emploi du pétrole, et une réussite complète fut la conséquence de cet essai. Les outils constamment humectés de cette substance résistèrent parfaitement, et entamèrent avec facilité l'alliage sur lequel ils s'émoussaient auparavant. On peut, d'après le même ingénieur, travailler parfaitement de l'acier recuit au jaune paille en faisant usage d'un mélange de pétrole et d'essence de térébenthine. Aujourd'hui qu'on emploie dans la construction de machines, des aciers qui souvent sont d'un travail fort difficile, nous avons cru intéressant de signaler ce procédé.

Statistique des locomotives. — Le nombre des locomotives en activité, sur tous les chemins de fer du globe, est actuellememt de 50,000, qui représentent un capital de 2 milliards et demi. Dans ce nombre, les États-Unis figurent pour 14,200 machines; l'Angleterre pour 10,900; l'Allemagne pour 5,900; la France pour 4,900; la Russie pour 2,600; l'Autriche pour 2,400; la Hongrie pour 500; l'Italie pour 1,200; etc., etc.

Le serpentaire du Cap. — La Société d'acclimatation propose un prix de 1,000 fr. pour la multiplication et la propagation, en France, du serpentaire du Cap, ce magnifique oiseau que l'on admire tant, au Jardin d'acclimatation, dans l'un des parcs voisins des grande autruches. Le serpentaire est une sorte d'échassier que ses jambes couvertes de plumes et son bec crochu rapprochent beaucoup des oiseaux de proie. On lui donne encore le nom de secrétaire, à cause de la plume noire qu'il porte campée sur le côté de la tête. Le serpentaire est un des oiseaux les plus communs de la création. Il se fixe dans la basse-cour ou il protége les poulets contre les attaques des serpents. C'est cette guerre incessante qu'il déclare aux reptiles qui en fait tant désirer l'acclimatation. En quelques coups de bec le serpentaire a réduit en tronçons le serpent le plus venimeux; aussi l'a-t-on introduit à la Guadeloupe et à la Martinique, où le terrible trigonocéphale fait tant de victimes dans les plantations.

Une chasse au lion en Algérie. — Le jeudi 5 août, un indigène de la tribu des Mrahaba, près de Sétif (Algérie), se plaignit de ce qu'une troupe de lions avait enlevé plusieurs bestiaux sur le territoire de la tribu et pria un forgeron, nommé Besda, de délivrer le pays de ces féroces ravageurs. Dans l'après-midi du même jour M. Besda partait pour la forêt de Mrahaba, en compagnie de M. Torrer, charbonnier, et, le lendemain vendredi, ils dressaient ensemble une embuscade qui fut prête le samedi. A quatre heures et demie du soir, les deux chasseurs étaient blottis dans leur affût et y restèrent jusqu'au coucher du soleil sans rien apercevoir. Mais, à la nuit tombante, un beau lion mâle sortit du fourré, puis traversa un sentier distant de cinq mètres de l'embuscade, et deux coups de feu détonnèrent en même temps: le lion fit un bond immense, poussa un rugissement plaintif et alla expirer à vingt pas; une balle lui avait traversé les poumons et l'autre lui avait brisé l'épine dorsale. A peine les cris du lion s'étaient-ils fait entendre, qu'apparut une lionne furieuse et courant autour du refuge des chasseurs, toutefois sans les approcher assez près pour leur permettre de tirer avec chance de toucher. — Pendant deux heures ils restèrent dans l'attente; mais le fourré était trop épais et la nuit trop noire pour espérer obtenir un second succès; à bout de patience et gagnés par le sommeil, ils allumèrent des branches sèches et la lionne s'éloigna. Aussitôt, les chasseurs traînèrent leur proie sous une broussaille et retournèrent coucher à la Déchera, d'où, le dimanche matin, le lion a été triomphalement transporté à Bordj-bou-Arréridj par les indigènes, heureux d'en être débarrassés. D'après les habitants du Srah, il reste encore dans leur canton six ou sept lions de diverses tailles, qui continuent à leur causer de graves préjudices; aussi invitent-ils les partisans de ce genre de chasse à profiter des admirables nuits d'été pour aller les délivrer de leurs féroces hôtes.

BIBLIOGRAPHIE

Théorie analytique élémentaire du planimètre Amsler, par G. A. Hirn. — Une broch. in-8°, avec planches. — Paris, Gauthier-Villars, 1775.

Contribution à l'étude des influences de milieu sur les phénomènes de la vie. — Des accidents qu'on observe dans les ascensions aérostatiques et des effets de l'altitude sur les habitants des montagnes, par le docteur Ed. Chabert. — Une broch. in-8°. — Paris, G. Masson, 1875.

Sobre el origen del Granito y de la Caliza, por José L. Landerer. — Une broch. in-12. — Madrid, Bailly Baillère. Barcelona, A. Verdaguer.

Faune profonde du lac Leman, deuxième discours, par le docteur F. A. Forel, professeur à l'Académie de Lausanne. — Une broch. in-12.

Les moyens d'attaque et de défense chez les insectes, par le docteur Candèse, membre de l'Académie royale de Belgique. — Une broch. in-8°. — Bruxelles, 1874.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 septembre 1875. — Présidence de M. Frémy.

La lumière électrique et la navigation. — En vue de diminuer la fréquence des abordages en mer, un ingénieur de Paris, M. Morin, propose d'établir, à bord des navires, un phare électrique, qui produirait des signaux, à l'aide d'éclairs, plus ou moins répétés et plus ou moins prolongés. La substitution des éclairs à la lumière permanente, proposée par M. Trèves, paraitrait offrir de grands avantages; par exemple, de bien distinguer le signal de toute autre lumière pouvant exister à l'horizon. L'auteur est, du reste, arrivé à obtenir des effets considérables à l'aide de machines magnéto-électriques relativement peu puissantes, grâce à l'emploi des admirables batteries secondaires à sulfate de plomb, qui font tant d'honneur à M. Gaston Planté, qui les a inventées.

Fouilles dans le département du Gard. — Déjà nos lecteurs ont été entretenus des découvertes paléontologiques faites à Durfort, par M. Cazalis de Fondouce. Depuis cette époque les fouilles ont été continuées pour le compte du Muséum d'histoire naturelle, et M. le professeur Paul Gervais en expose aujourd'hui les résultats. Au milieu de marnes d'origines lacustres, comme le prouvent les plantes, les mollusques et les poissons qu'on y a recueillis, un grand nombre de mammifères appartenant à des espèces éteintes, ont été enfouis à une époque récente (géologiquement parlant) : ce sont des bœufs, des cerfs, voisins de l'*axis* du val d'Arno, des hippopotames, et enfin des éléphants. Ceux-ci au nombre de cinq ou six individus entassés sur le même point paraissent avoir été embourbés dans la vase du lac où ils s'étaient imprudemment aventurés. L'un d'eux avait encore une pose rappelant les efforts qu'il avait dû faire pour se dégager. Trois squelettes à peu près complets, sont dès maintenant au Muséum; l'un d'eux, grâce à l'habileté de M. Sénéchal, sera prochainement exposé au public. Il n'a pas moins de 5 mètres de hauteur et paraît se rapporter tout à fait à l'espèce désignée sous le nom d'*elephas meridionalis*.

Cette importante acquisition comble une lacune d'autant plus regrettée de nos collections nationales que la plupart des musées étrangers ont depuis longtemps leur grand éléphant fossile.

Saint-Pétersbourg, Londres, Bruxelles, montrent le leur avec orgueil. Ajoutons qu'il y a déjà plusieurs années que le musée de Lyon possède un squelette d'éléphant fossile monté avec la plus grande habileté.

Bandes froides de la partie obscure du spectre. — Quand on promène une pile thermo-électrique dans la partie ultra-rouge du spectre solaire, on constate une succession de *minima* thermiques qu'on peut appeler raies de froid par analogie avec les raies noires du spectre lumineux. Le spectre des sources artificielles, telles que la craie incandescente, ne donne pas lieu au phénomène, mais M. Desains a pu développer celui-ci en faisant passer la radiation au travers d'une couche d'eau d'un centimètre d'épaisseur. Le savant professeur de la Faculté des sciences en a conclu logiquement que les raies de froid sont dues à la vapeur d'eau atmosphérique. La position des principales d'entre elles, mesurée à partir de l'extrême rouge s'est trouvée être si voisine de la position des raies solaires, que la différence est au-dessous des quantités dont on peut répondre : on a pour quatre de ces raies dans le spectre des sources artificielles les distances angulaires suivantes 19'8, 30'6, 39'5 52'8, et le spectre solaire donne des raies de froid à 19'1 29', 41' et 49'. L'auteur s'est demandé si un dissolvant inactif étant donné, il n'acquerrait pas la faculté de donner naissance aux bandes à la faveur d'un corps actif qu'on y aurait dissous. Le résultat est affirmatif, et montre que le corps en question conserve toute son énergie quel que soit le dissolvant. M. Desains a opéré sur l'iode dissous dans le chlorure de carbone, dans le chloroforme et dans le sulfure de carbone. Les mêmes bandes ont été retrouvées dans les trois cas ainsi que le montre le tableau suivant :

Chlorure de carbone iodé.	Chloroforme iodé.	Sulfure de carbone iodé.
1°,20	1°,20	—
1°,34	—	1°,35
1°,44	1°,46	1°,46
1°,57	1°,55	—

Les distances sont mesurées encore ici à partir du rouge extrême; leur valeur, plus grande que celle des mesures précédentes, vient de ce qu'elles ont été observées avec des instruments en flint. Pour les autres, on avait opéré avec des lentilles et des prismes de sel gemme.

Orages à grêle. — La séance est occupée en grande partie encore aujourd'hui par les orages à grêle. Un correspondant russe de l'Académie, M. Séwertzoff, raconte qu'il s'est trouvé sur les monts Célestes, dans l'Asie centrale, dans les mêmes conditions que Henri Lecoq au sommet du Puy-de-Dôme au moment du grand orage qu'il a décrit en 1835. Dans les monts Célestes, comme dans les monts auvergnats, les grêlons étaient animés d'un violent mouvement giratoire, de façon à venir frapper horizontalement l'observateur, c'est-à-dire dans une direction incompatible avec la théorie de Volta.

D'un autre côté, M. Govi a signalé à M. Faye un Mémoire publié en 1850, par le commandant Rozet, au sujet des orages dans les Pyrénées, et où la théorie du savant académicien peut voir une pleine confirmation. M. Rozet, établi à demeure sur les pics élevés, pour les besoins des relevés topographiques qu'il poursuivait, constate que toujours l'orage commence de la même manière. On voit la plaine recouverte, sur une épaisseur de 1,200 à 1,500 mètres, d'une couche de vapeur à surface supérieure parfaitement unie, et sur laquelle flottent, pour ainsi dire, des cumulus plus ou moins nombreux. A une hauteur vertigineuse au-dessus des pics, flottent des cirrhus. Quand l'orage va commencer, on voit, selon M. Rozet, des pro-

longements descendre des cirrhus ; il arrive que, par ces appendices à cônes renversés, les cirrhus sont en communication avec les cumulus, et alors ceux-ci augmentent brusquement de volume d'une manière extraordinaire, ils se chargent en même temps d'électricité, et l'orage suit son cours normal. On voit combien cette description s'accommode des exigences d'une théorie suivant laquelle les différents caractères de l'orage lui sont fournis par les couches supérieures de l'atmosphère.

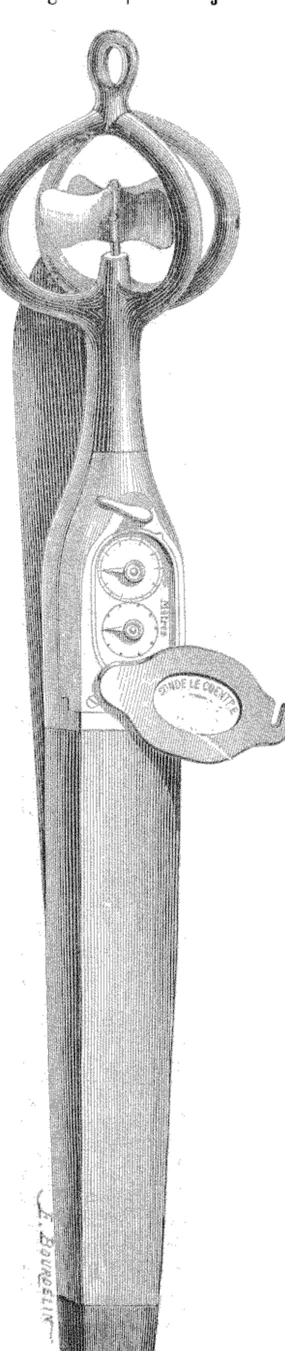
Enfin, c'est encore au sujet des mêmes phénomènes que M. Colladon, de Genève, adresse une intéressante notice, accompagnée de trois planches et d'une carte. Il s'agit de deux orages à grêle qui ont traversé, le premier, dans la nuit du 7 au 8 juillet, le second, dans la journée du 8, une partie du département de l'Ain, la Savoie, la Haute-Savoie et le bas Valais. Ces deux phénomènes ont présenté dans tous leurs détails une analogie extrêmement frappante. Bien que les nuages supérieurs fussent le siége d'éclairs à peu près continus, puisqu'ils avaient lieu, en moyenne, toutes les demi-secondes, aucune chute de foudre ne fut signalée. Pendant l'orage nocturne, on vit une grande colonne phosphorescente descendre verticalement des nuages avec une couleur rose, contrastant avec la nuance bleue des éclairs supérieurs. La zone ravagée a, dans les deux cas, été un triangle très-allongé, et la carte montre que ces deux triangles se réunissent par le sommet dans le Valais. Le météore parcourait de 45 à 50 kilomètres à l'heure, et se propageait en ligne droite, sans être dévié par des montagnes de 2,000 mètres de hauteur. Les grêlons, de forme généralement ovoïde, offraient fréquemment 5 centimètres pour longueur de leur grand axe, quelques-uns atteignaient même 9 centimètres. En les cassant, on y reconnaissait souvent 6, 8 et même 10 couches concentriques alternativement opaques et transparentes.

Un projet. — Pendant que l'Académie des sciences de l'Institut national de France ne peut pas arriver à ventiler convenablement la salle de ses séances, un M. Aulier propose d'aérer tout Paris au moyen d'air pur pris dans les bois de nos environs, et amené jusque dans nos demeures par une canalisation spéciale. L'air, une fois vicié par notre respiration, et chargé ainsi de principes utiles à la végétation, serait, par un tuyau de retour, ramené sur le point où on l'aurait pris. Nul doute, alors, que les habitants de la campagne parisienne n'arrivent en foule, tous les ans, aux vacances, respirer l'air embaumé de leurs champs dans le quartier Mouffetard.

STANISLAS MEUNIER.

SONDEUR LE COËNTRE

Notre gravure représente le plomb de sonde qui est aujourd'hui règlementaire sur les bâtiments de notre marine militaire. Il est dû à M. Le Coëntre, et consiste en une hélice qui, pendant toute la durée de la descente, accomplit une rotation autour de son axe : le nombre de rotations est indiqué par un mécanisme qui fait mouvoir les aiguilles des deux cadrans, donnant en mètres la longueur du chemin parcouru, c'est-à-dire de la profondeur à mesurer.



Plomb de sonde Le Coëntre.

Pour obtenir un bon résultat, il faut permettre au plomb de couler toujours le plus verticalement possible, ce qui devient facile en jetant à la mer, au moment où on laisse tomber le plomb, une quantité suffisante de ligne en glènes pour qu'il puisse arriver au fond présumé sans éprouver aucune résistance autre que celle des molécules du fluide qu'il doit traverser.

Si le bâtiment au lieu d'être en panne, file sept à huit nœuds, il convient de mouiller l'appareil du bossoir du vent et de jeter lorsque le plomb passe à la verticale derrière, une quantité de ligne en glènes suffisante pour qu'il puisse atteindre le fond présumé, puis de filer de la ligne du bord, comme on file le loch, à la demande du bâtiment, afin que le navire n'entraîne pas avec lui l'instrument avant qu'il ait touché le fond.

Si le navire a une trop grande vitesse, on peut mettre en ralingue, pour un bâtiment à voiles, ou diminuer la vitesse, sans stoper, si c'est un bâtiment à vapeur.

On remarquera que l'on peut avoir une aussi grande confiance dans les sondes obtenues avec la plus grosse mer que dans celles que l'on fera par le plus grande calme, puisque l'inclinaison de la ligne et les courants sous-marins que l'appareil traverse n'ont aucune influence sur le système. Cet appareil est aujourd'hui constamment employé avec le plus grand succès.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL, TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

L'ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

Session de Nantes.

(Suite et fin. — Voy. p. 182, 202 et 218.)

VISITE DES USINES DE NANTES

La visite des usines, des établissements industriels de Nantes et des environs, les excursions qui ont été faites dans la Loire-Inférieure et dans le Morbihan, ont puissamment contribué au succès du Congrès scientifique, en offrant aux membres de l'Association française de nombreux sujets d'études et d'observations. L'intérêt que présentent les différentes localités visitées, justifie la place importante que nous nous proposons de donner au récit de ces excursions scientifiques, exécutées pendant la durée de la session, c'est-à-dire du 19 au 30 août dernier.

Nous commencerons par mentionner quelques usines importantes de la ville de Nantes, parmi lesquelles nous avons surtout remarqué l'usine à plomb de M. Russeil, la fabrique de conserves alimentaires de M. Lechat, la raffinerie de M. Étienne, l'huilerie et la savonnerie de M. Serpette, la manufacture nationale des tabacs, enfin la fonderie de M. Voruz, qui s'est spécialement consacré à la fabrication des engins de guerre, canons, projectiles et torpilles.

Usine à plomb. Laiton. Plomb de chasse.

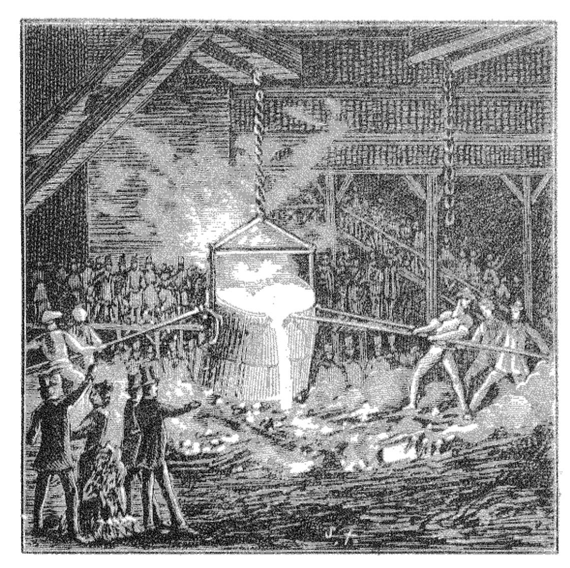


Fig. 1.
Coulée d'une grande torpille de fonte à la fonderie de Nantes.

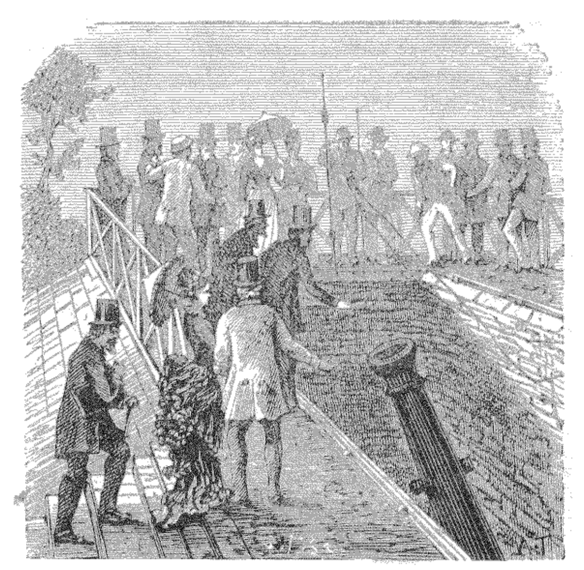


Fig. 2.
Expériences sur la dynamite à la fonderie de Nantes, pour briser les vieux canons.

Les excursions du Congrès scientifique de Nantes.

— Les membres du Congrès ont assisté d'abord à diverses opérations de laminage et à la fabrication du laiton, formé, comme on le sait, par l'union du zinc et du cuivre. La fusion des deux métaux s'opère dans de vastes fourneaux chauffés au rouge, et quand l'alliage est coulé dans les creusets, d'où on doit le verser dans les lingotières, de nombreux flocons d'oxyde de zinc, s'élèvent dans l'atmosphère, où ils voltigent à la façon de la neige. C'est la *laine philosophique* des anciens alchimistes. Le laiton coulé en lingot, est laminé, puis passé à travers des filières de plus en plus petites, d'où il finit par s'échapper en fils minces. Les ateliers de la plomberie, où se fabriquent les tuyaux de plomb, où se confectionne le plomb de chasse, ont particulièrement attiré l'attention des visiteurs. Nous avons gravi les 264 marches de la tour élevée, à la partie supérieure de laquelle, on laisse tomber le plomb fondu tamisé en gouttelettes à travers une écumoire en tôle. La pluie de métal, est recueillie à la partie inférieure de la tour, dans un grand réservoir d'eau, où l'on rassemble les grains de plomb solidifiés, qui sont ensuite mécaniquement triés suivant leur grosseur. Le plomb de chasse après cette opération doit être soumis au lissage, qui s'exécute en le faisant rouler dans des cylindres de bois avec de la plombagine.

Conserves alimentaires. Confection des boites de fer-blanc. — La fabrication des conserves alimentaires, occupe une place importante dans l'industrie de Nantes. C'est à l'usine de M. Lechat, maire de la ville, que les membres du Congrès ont été convoqués. Nous avons assisté, en compagnie de notre président M. d'Eichthal, à la préparation des légumes, destinés à être conservés dans des boîtes en fer-blanc d'après les principes de la méthode Appert. Les légumes, haricots verts, carottes, navets découpés, petits pois, etc., sont d'abord soumis à une cuisson aqueuse, qui s'opère dans un

vase de cuivre à double fond, chauffé par la vapeur d'eau. Il faut que l'ébullition ait lieu rapidement et que les légumes soient *saisis* subitement par la chaleur. Quand ils ont été cuits et égouttés, on les emprisonne dans des vases de fer-blanc, ou quelquefois dans des bouteilles de verre, fermés hermétiquement, et on les soumet à l'action d'une température élevée de 104° à 108°, destinée à détruire tout germe de fermentation. Cette élévation de température se produit dans de grands récipients cylindriques, où les vases à conserves sont emprisonnés. Le degré thermométrique que l'on atteint varie quelque peu, selon la température de l'air ambiant, et selon la pression barométrique. Cette dernière opération est délicate, et nécessite une grande pratique de la part de ceux qui l'exécutent. L'usine de M. Lechat est remarquable par sa propreté, par le soin, et par l'ordre qui président aux diverses phases de la fabrication. Les conserves de viande peuvent être préparées comme celles des légumes, et nous avons goûté du bœuf bouilli, emprisonné depuis fort longtemps dans une boîte de fer blanc, et dont l'odeur et la saveur étaient fort appétissantes. Ces boîtes de conserve de viande destinées aux soldats en campagne, sont certainement appelées à rendre de grands services à nos armées; chacune d'elles peut fournir l'alimentation de huit hommes pendant vingt-quatre heures.

Le complément de la fabrication des conserves alimentaires, est la confection des boîtes de fer-blanc où ces conserves sont contenues. Nous avons passé en revue dans l'usine de MM. Barau et Colas, les diverses et curieuses transformations que subit à cet effet la feuille de fer blanc.

Huilerie et savonnerie. — La fabrique d'huile et de savons marbrés de M. Serpette est un établissement considérable ; il contribue aujourd'hui à détruire le monopole, que la tradition avait longtemps abandonné à la ville de Marseille, pour la fabrication des savons. Les produits de l'usine Serpette rivalisent avec ceux des établissements de Marseille, et comme qualité et comme prix de revient. Le savon est, comme on le sait, un véritable sel formé par l'union d'un acide gras avec une base telle que la soude ou la potasse; les savons de l'usine Serpette sont fabriqués avec des huiles de provenance américaine, ou avec de l'huile de palme, unis à la soude.

Raffinerie. — Nous nous contenterons de signaler la visite qui a été faite à la belle raffinerie de M. Étienne ; nous ne parlerons pas des différentes phases de la fabrication, dissolution du sucre, élévation et clarification des sirops, filtration sur le noir en grains, cristallisation ; on peut en trouver la description dans tous les traités de chimie industrielle, et nous voulons nous réserver plus spécialement pour les questions moins généralement exposées dans les livres classiques.

Fonderie. Coulée d'une torpille. Expériences sur la dynamite. — La fonderie de fer et de cuivre de M. Voruz est située à Nantes sur le bord de la Loire dans la Prairie-au-Duc. Elle a ouvert ses portes à un grand nombre de membres du Congrès scientifique. La fabrication des projectiles de guerre, cylindro-coniques, celle des torpilles pour l'usage de la marine, offrent un intérêt de premier ordre. Nous avons vu comment se faisait le moule de sable, où doit se couler la fonte du projectile du canon. Ce moulage nécessite des soins extrêmes, et une précision mathématique, qui ne s'obtient qu'à l'aide d'un mécanisme fort délicat. Nous avons assisté à la coulée de l'enveloppe de fonte d'une énorme torpille, pesant environ 4,000 kilogrammes. La fonte incandescente, coule en un ruban de feu dans un grand récipient de tôle intérieurement tapissé d'une épaisse couche de terre. Quand le vase est plein, il est saisi, soulevé par un crochet attaché à une chaîne que fait mouvoir une grue puissante. On le transporte au-dessus du moule, qui va recevoir la fonte en fusion. Un contre-maître donne l'ordre de commencer la coulée, le liquide, rouge de feu, est versé dans le moule, d'où quelques ruisseaux incandescents s'échappent bientôt par des fissures; de nombreuses étincelles d'oxyde de fer jaillissent dans l'air, et illuminent l'atelier de lueurs comparables à celles d'un feu d'artifice (fig. 1). Cette opération de la coulée d'une grande pièce de fonte est certainement une des plus belles que puissent offrir les arts industriels; aussi a-t-elle vivement excité l'admiration des assistants devant lesquels elle a été réalisée avec un succès complet.

Après avoir visité la fonderie, nous avons pris part aux expériences destinées à diviser en fragments, les vieux canons, par l'emploi de la dynamite. Avant la découverte de cette matière fulminante, les canons hors d'usage, n'étaient que bien difficilement réduits en morceaux, pour être refondus. Il fallait les couper lentement par des procédés mécaniques très-dispendieux, qui n'étaient que rarement utilisés. Aujourd'hui, grâce à la dynamite, formée comme on le sait d'un mélange de silice et de nitro-glycérine[1], il suffit de deux cartouches de petit volume, pour faire voler instantanément en éclats une pièce de canon de gros calibre. Voici comment s'exécute cette opération:

On place le canon dans un puits de maçonnerie aux parois solides (fig. 2), c'est-à-dire dans une position verticale et la bouche dirigée vers le ciel. La pièce est remplie d'eau. Un homme placé à la partie supérieure du puits, descend dans l'âme du canon une perche, munie de deux cartouches de dynamite, enveloppées de goudron, et reliées entre elles par deux fils électriques isolés, qui s'étendent au loin, jusqu'à une bobine de Rumhkorf avec laquelle ils sont en relation. Cela fait, les assistants se retirent : on fait jaillir l'étincelle électrique; une détonation sourde se fait entendre, l'eau contenue dans le canon est projetée à une grande hauteur en minces gouttelettes qui forment comme une buée. On retourne au bord du puits, et l'on ne voit plus que des fragments

[1] Voy. 1re année, 1874, p. 273.

de bronze; le canon a été divisé par le choc en nombreux morceaux qui pourront facilement être fondus, et servir à une nouvelle fabrication.

A l'entrée de l'établissement, les propriétaires avaient organisé un véritable musée d'artillerie où se voyaient un gigantesque canon d'acier, et différentes pièces, avec leurs projectiles.

Les visites, dont nous venons de parler brièvement, n'ont pas été les seules que les membres du Congrès ont eu à faire dans la ville de Nantes; on a parcouru les vastes ateliers de la manufacture des tabacs; on a pu voir enfin quelques belles collections particulières, parmi lesquelles nous citerons la galerie ornithologique de M. Bureau, frère du professeur du Jardin des Plantes de Paris. Il ne nous est pas possible, à notre grand regret, de nous étendre en longs détails sur tant de sujets divers; aussi aborderons-nous, sans plus tarder, la description des trois principales excursions entreprises par le Congrès.

PREMIÈRE EXCURSION. — SAINT-NAZAIRE. — VISITE D'UN TRANSATLANTIQUE. — EXCURSION A BATZ.

C'est le dimanche, 22 août, que la première excursion a eu lieu, à six heures et demie du matin. Plus de trois cents membres de l'Association française étaient réunis à bord d'un bateau à vapeur, où se faisait entendre une excellente musique militaire. Les bords de la Loire jusqu'à Saint-Nazaire offrent un aspect peu remarquable; ils sont formés de grandes prairies, qui s'étendent au loin en immenses tapis de verdure : le tableau est monotone. Mais le fleuve est large, et ses eaux abondantes impriment à la scène un cachet majestueux.

A onze heures, on arrive au port. Le maire et les autorités de la ville, reçoivent les membres du Congrès. On débarque ; la musique militaire ouvre la marche, et nous la suivons à travers les rues de la ville, jusqu'au vaste bassin où le transatlantique, *le Washington*, nous attend. On visite ce navire, depuis le pont jusqu'à la cale, on en parcourt les vastes corridors, on en examine les puissantes machines, les cabines et les salons, et bientôt on goûte même les produits de sa cuisine; car c'est elle qui alimente la table pantagruélique de trois cents couverts où le déjeuner nous attend.

La journée se passe à visiter le port, et les ateliers de la Compagnie transatlantique : nous avons été voir, en outre, un curieux dolmen situé à 200 mètres de la gare, et nous sommes entrés dans un établissement intéressant, où se conserve la glace de Norwége, dans de grands réservoirs souterrains enveloppés d'une matière isolante.

Avant de revenir à Nantes par le chemin de fer, le maire de Saint-Nazaire nous offre un *lunch*, et prononce quelques paroles élogieuses à l'égard de l'Association française. M. Balard y répond par des remercîments chaleureux. La séance se termine par une allocution de M. Negri, et un toast de fort bon goût porté à la ville de Saint-Nazaire, par l'adjoint au maire de la ville de Nantes.

La journée n'est pas finie là. Le soir on assiste à la fête donnée en l'honneur du Congrès, dans le magnifique Jardin des plantes de Nantes. Je ne parlerai ici ni des illuminations, ni des feux d'artifices qui ne laissaient cependant rien à désirer, mais je signalerai ce magnifique jardin, un des plus beaux qui existe en France, ce parc délicieux, où des allées sont bordées tout entières de superbes *magnolias* de six à sept mètres de hauteur, où des *camellias*, des *palmiers*, et d'énormes touffes de *mimosas* en fleur, croissent et prospèrent en pleine terre, où de magnifiques *araucarias*, et d'innombrables plantes rares, que nous conservons avec peine dans nos serres de Paris, charment la vue par leur délicieux feuillage. On voit là l'influence qu'exerce, sur la végétation, le climat particulier de la Bretagne, climat tempéré, dû en partie au voisinage de la mer et à l'action salutaire du Gulfstream.

Pendant que la plupart des membres du Congrès visitaient Saint-Nazaire, quelques autres membres, et particulièrement les anthropologistes faisaient une autre excursion spéciale à la presqu'île de Batz, où, grâce aux soins de M. Léon Bureau, qui s'est consacré à l'étude de ce pays curieux, ils purent étudier les types les plus authentiques des populations bretonnes et passer en revue leurs anciens costumes. Des jeunes gens et des jeunes filles, des femmes, des vieillards avaient revêtu leurs pittoresques vêtements du vieux temps, derniers vestiges de l'ancienne Bretagne. Nous publierons prochainement des gravures originales, représentant ces curieux costumes, et nous donnerons à nos lecteurs les renseignements très-complets que M. Bureau a communiqués à ce sujet aux membres du Congrès. Aussi nous bornerons-nous à dire aujourd'hui que les populations bretonnes de la presqu'île de Batz ont cessé d'être prospères, parce que l'industrie du sel, qui les faisait vivre, est en pleine décadence. Jetons donc un regard sur les vastes salines de Batz, naguère les plus riches de France, et aujourd'hui presque partout abandonnées.

Les Marais salants. — La gravure 13 représente la vue d'ensemble des marais salants du bourg de Batz, que quelques excursionnistes ont parcouru ; ils sont analogues à ceux que nous avons vus en exploitation à Carnac. Voici comment s'opère l'extraction du sel. On remplit les marais salants à marée haute, et l'eau se répand ainsi dans un premier réservoir dont la surface est de 800 à 1,000 mètres carrés et la profondeur de 2 mètres environ. Sous l'action de l'air et de la chaleur solaire, l'eau commence à s'évaporer ; elle est ensuite amenée par un conduit, dans un système de bassins, d'une profondeur de $0^m,25$ à $1^m,50$ et dont la surface totale est de 400 mètres carrés. Ces bassins ne communiquent entre eux que par des ouvertures étroites, leur fond est disposé en pente douce, et l'eau salée les parcourt lentement ; tout est disposé pour favo-

riser l'évaporation. Après avoir ainsi traversé plusieurs systèmes de canaux analogues, l'eau arrive à son maximum de concentration et le sel se dépose ; on le recueille au moyen de râteau, et on le rassemble en masse d'une forme conique, qu'on recouvre d'un chapeau de terre glaise destiné à le préserver de l'action de la pluie et de celle du soleil. Le sel maintenu humide par la terre glaise, se débarrasse ainsi des

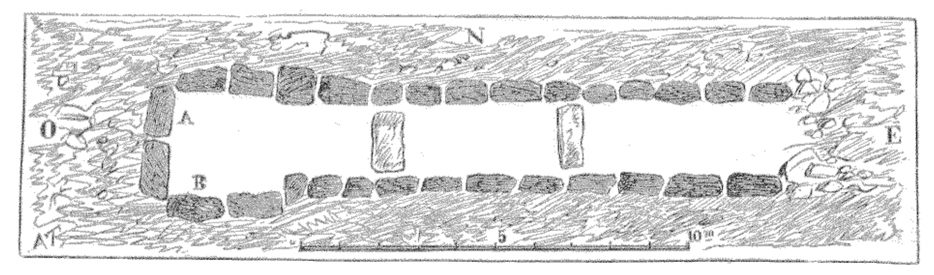


Fig. 3. — Plan du monument de Gavr'inis. (Allée couverte et chambre.)

substances déliquescentes qui le souillent. Le sel marin obtenu par ce procédé n'est pas pur, il est grisâtre et renferme toujours des matières terreuses. Pour le convertir en sel blanc, on le lave avec de

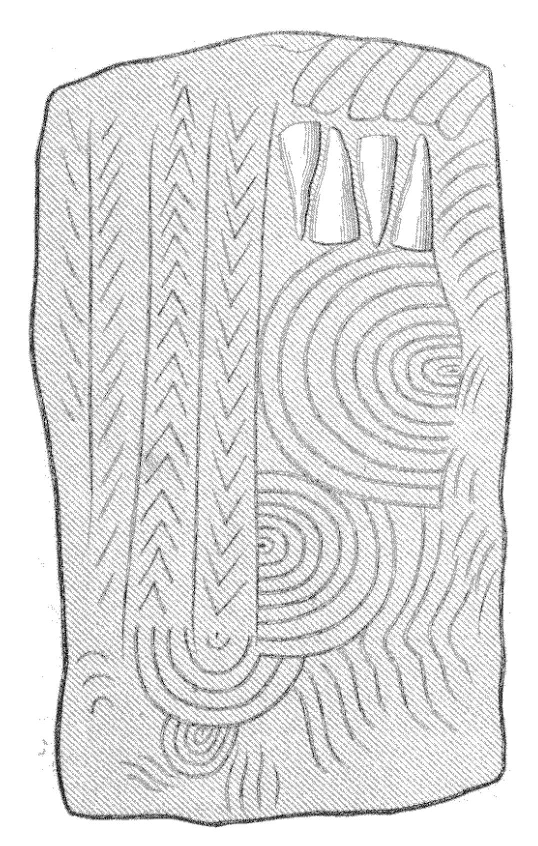


Fig. 4. — 9e menhir. — Paroi droite de l'allée.

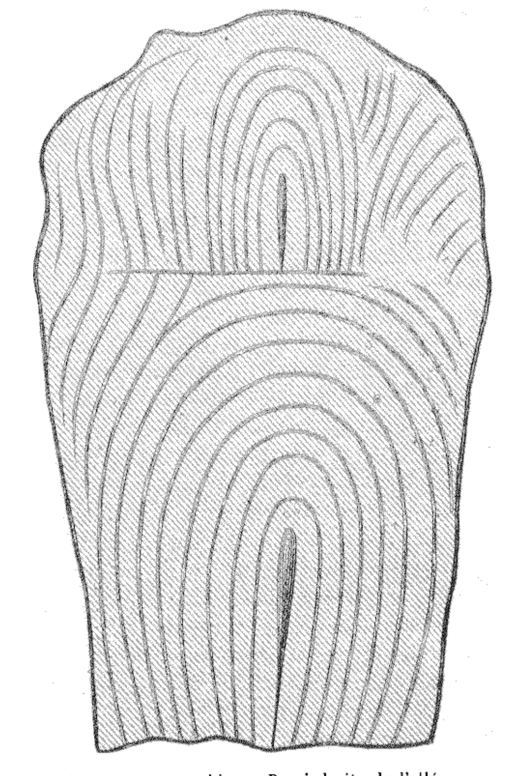


Fig. 5. — 11e menhir. — Paroi droite de l'allée.

Sculptures des menhirs de l'allée couverte de Gavr'inis. (D'après les dessins de M. de Closmadeuc.

l'eau saturée de sel, ou bien on le dissout dans l'eau douce et on évapore la solution après l'avoir additionnée de chaux.

On sait que les eaux mères qui ont donné le sel dans les marais salants, renferment du sulfate de magnésie qui a été longtemps sans emploi. C'est grâce aux travaux de M. Balard, l'un des membres du Congrès de Nantes, que l'on produit aujourd'hui dans les eaux mères une réaction d'une haute importance. Sous l'action du froid, on fait réagir le sulfate de magnésie sur le chlorure de sodium, et l'on obtient ainsi du sulfate de soude.

Ajoutons que les marais salants de l'Ouest de la France, dont ceux de Batz comptent parmi les plus importants, produisaient annuellement plus de 250 millions de kilogrammes de sel, mais l'extension

que prennent chaque jour les salines du Midi, les envahissements actuels des eaux de la mer aux grandes marées diminuent chaque jour le rendement de ces établissements en pleine décadence.

2e EXCURSION. — COUËRON. — LA BASSE-INDRE. — INDRET.

C'est encore sur un des bateaux à vapeur de Nantes, que, dès le matin du 24 août, nous nous ren-

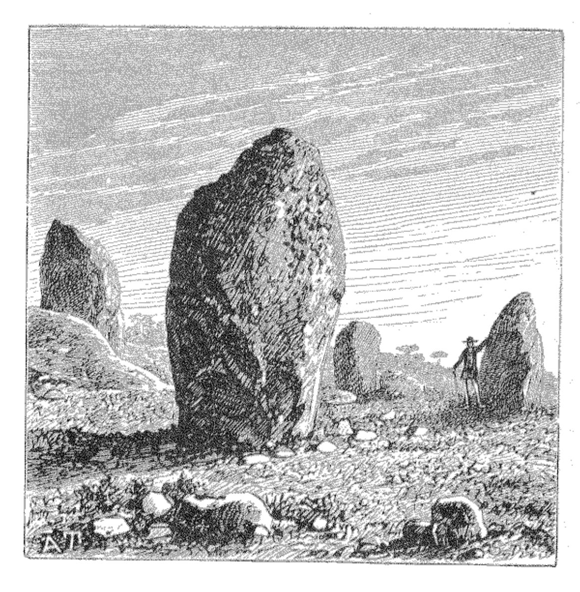


Fig. 6. — Menhirs des alignements de Carnac. (D'après nature.)



Fig. 7. — Le grand dolmen de Corcoro, près Plouharnel. (D'après nature.)

dons à Couëron en descendant le cours de la Loire. Nous débarquons pour visiter l'usine métallurgique qui se trouve dans cette localité.

Métallurgie du plomb à Couëron. — En pénétrant dans la cour de l'établissement on voit les masses de minerais de plomb qui vont être traités; ce sont des fragments de galène (sulfure de plomb) qui paraissent d'une remarquable pureté. Le minerai est

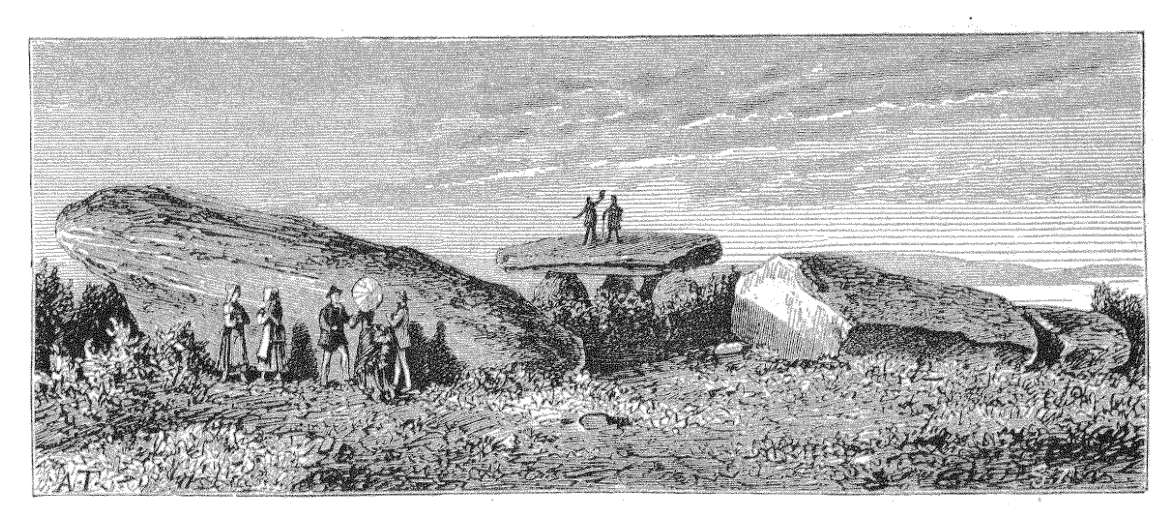


Fig 8. — La table de César et le grand menhir brisé de Locmariaquer. (D'après nature.)

d'abord pulvérisé, puis il est grillé et chauffé dans les fours destinés à la *méthode par réaction* qui s'applique aux galènes peu siliceuses et riches en plomb. Cette méthode est fondée sur l'action réciproque qu'exercent entre eux l'oxyde, le sulfure et le sulfate de plomb. Le minerai est d'abord grillé, ses éléments sont attaqués par l'oxygène de l'air et il se transforme en partie en oxyde et en sulfate de plomb. Cela fait, on ferme les portes du fourneau, on chauffe ainsi en vase clos, et, après un bon coup

de feu, le plomb est mis en liberté et s'écoule à l'état métallique[1].

Le plomb ainsi produit renferme de petites quantités d'argent que l'on sépare par deux opérations successives, *l'affinage par cristallisation* et *la coupellation*. Après avoir vu couler le métal des fours à réaction dans des lingotières, nous passons dans une autre partie de l'usine, où il est fondu dans une série de bassines hémisphériques. On le laisse refroidir lentement, en le brassant constamment avec une grande spatule de fer. Une partie du métal se solidifie, sous forme d'un magma cristallin que l'on sépare; cette partie solide, ne contient que des traces d'argent, aussi le métal qui reste dans le vase, en renferme-t-il des quantités de plus en plus considérables.

Le plomb ainsi enrichi en métal précieux, est soumis à la *coupellation*, c'est-à-dire chauffé au contact de l'air, dans une grande coupelle à paroi poreuse. Le plomb, comme on le sait, s'oxyde dans cette opération, au contact de l'oxygène; il s'écoule sous forme de litharge : l'argent qui n'est pas directement oxydable, finit par rester seul dans la coupelle, allié tout au plus à $\frac{1}{16}$ de son poids de plomb.

L'oxyde de plomb qui s'est écoulé du fourneau à coupellation, est réduit par le charbon, et donne du plomb métallique.

Forge à la Basse-Indre.—Quoique le travail du fer soit une opération bien connue, il présente toujours de l'attrait. Ces ouvriers vigoureux qui saisissent la loupe de fer incandescente, qui la font passer à travers le laminoir, où les bulles d'air que le métal contient se crèvent avec bruit, cette barre rouge qui va sans cesse en s'accroissant et que des mains habiles retournent avec une extraordinaire prestesse, offrent un tableau imposant et pittoresque.

La forge de la Basse-Indre présente un intérêt tout à fait particulier. Tout à l'heure à Indret, nous allons admirer les derniers perfectionnements de la science; ici nous voyons avec étonnement fonctionner les anciens *marteaux à bascule et à soulèvement* des vieux forgerons. Ce sont là de véritables *bric-à-brac* que nous croyions perdus. Il ne nous paraît pas inutile de les décrire, car il est probable qu'ils disparaîtront bientôt de la scène de l'industrie où ils ne jouent plus déjà qu'un bien faible rôle. Le marteau à soulèvement (fig. 11) est formé d'une enclume E, d'un marteau P, pesant 500 à 600 kilogrammes, monté sur un manche de bois *oa*; le marteau est soulevé par des cames *cc*, fixées sur un arbre de couche qui reçoit un mouvement de rotation d'une roue hydraulique.

Le marteau lancé en l'air par la came qui le soulève en ***b.*** est arrêté par la pièce de bois SR; celle-ci en raison de son élasticité, fait retomber violemment le marteau sur la pièce de fer placée sur l'enclume.

Le marteau à bascule (fig. 12) donne un plus grand nombre de coups que l'appareil précédent et sa volée est moindre. Il est mis en mouvement à sa partie postérieure, par des cames montées sur un arbre R, qui le soulèvent autour d'un axe de rotation O.

L'établissement d'Indret. — Il ne nous est pas possible de décrire en quelques lignes, cette magnifique usine, une des plus importantes de la France et à laquelle se rattache un intérêt tout à fait national. M. de Robert, directeur de l'établissement, suivi de MM. Wurtz, Balard, Levasseur, membres de l'Institut, et de quelques autres notabilités scientifiques du Congrès, a ouvert la marche, pour faire parcourir aux excursionnistes les ateliers de construction des machines à vapeur de la marine de l'État. Suivant l'expression de M. Wurtz, Indret n'est pas seulement un établissement industriel modèle; c'est un monument national. La fonte et l'acier, sont travaillés, rabottés, taillés, pour donner naissance à d'énormes machines de 200, 500, et même 2,000 chevaux destinées aux vaisseaux de notre marine. Les machines à rabotter le métal, à le perforer, le marteau à pilon, la coulée d'une grande pièce de fonte, nous ont offert une série de spectacles remarquables.

Jadis, on savait à peine gratter la surface du fer; actuellement on arrive à le rabotter comme du bois, à le percer comme du carton. On voit à Indret des machines outils qui enlèvent, sur une plaque de fer, des copeaux de 11 mètres de longueur et de 4 centimètres d'épaisseur. Le chariot mobile qui imprime le mouvement au burin ne pèse pas moins de 10,000 kilogrammes.

On passe en revue dans les ateliers multiples qui s'étendent sur une étendue considérable, un grand nombre de machines à perforer la tôle, d'appareils à essayer la résistance des métaux à la rupture, on circule enfin dans la fonderie, dans la chaudronnerie, dans l'établissement des forges, d'une construction assez ancienne, et dont les engins nous devons le dire, ne sont plus au niveau des progrès de l'industrie moderne. Le Creuzot et plusieurs établissements privés de Saint-Étienne, de Rive de Gier, les usines Krupp en Allemagne, ainsi que celles que l'on peut visiter en Angleterre, opèrent chaque jour leurs travaux sur des masses métalliques beaucoup plus considérables qu'à Indret. Notre grand atelier national de l'île d'Indret, comme celui de Cherbourg, a du reste recours à l'industrie privée, pour la confection des arbres de couche de l'hélice des grands navires et pour celle des forts blindages.

Les ateliers d'Indret, construisent actuellement les machines et les chaudières de plusieurs navires importants : *le Duquesne* (1,800 chevaux) *le Colbert* et *le Trident*, frégates cuirassées de 1,000 chevaux, *le Duguay-Trouin*, croiseur de 875 chevaux. Nous citerons encore d'autres constructions moins considérables, celles du *Rigault de Genouilly*, de *l'Éclai-*

[1] Les phénomènes de la réaction peuvent se représenter par une équation très-simple :

$$\underbrace{SO^3PbO}_{\text{Sulfate de plomb.}} + \underbrace{2PbO}_{\text{Oxyde de plomb.}} + \underbrace{2PbS}_{\text{Sulfure de plomb.}} = \underbrace{3SO^2}_{\text{Acide sulfureux.}} + \underbrace{5Pb.}_{\text{Plomb métal.}}$$

reur, de *la Tempête*, etc., dont les machines sont de 500 chevaux environ.

L'année dernière, en 1874, le budget de l'établissement d'Indret, s'est élevé à plus de 2,000,000 de francs ; sur lesquels l'achat des matières premières a absorbé un peu plus de 1,000,000 de francs. Les machines et les chaudières fabriquées, les différentes pièces de rechange, ont représenté une valeur de 2,300,000 francs en chiffres ronds. Avant la guerre, la valeur de l'immeuble d'Indret était évaluée à 4,261,578 francs, et celui de l'outillage, à 5,500,012 francs. Le personnel, qui, dans les années 1854, 1855, 1856, s'était élevé de 800 employés à plus de 2,000, est actuellement réduit au chiffre de 1,000 environ. Il ne faudrait pas conclure de cette réduction du nombre des ouvriers, qu'il y a une diminution proportionnelle dans la production ; ce serait une grave erreur. Les perfectionnements que l'on a introduits dans les machines, ont permis d'opérer mécaniquement de nombreux travaux qui jadis s'exécutaient à la main, et de fabriquer ainsi avec un personnel moindre une plus grande somme de produits.

L'usine d'Indret est administrée par un directeur des constructions navales, par des ingénieurs de la marine au nombre de cinq et par quarante-quatre sous-ingénieurs et agents.

Le personnel d'Indret, les chefs d'ateliers, les contre-maîtres, les ouvriers qui se sont signalés par leur travail, sont logés gratuitement avec leurs familles qui comprennent 700 personnes, dans des bâtiments dépendant de l'usine, et où ils ont la jouissance de charmants petits jardinets que M. de Robert a montrés, non sans un juste sentiment de fierté, aux membres du Congrès. Ce n'est pas non plus, sans un vif intérêt que nous avons vu les écoles, que l'administration entretient pour les enfants de son personnel. 120 garçons de 2 à 7 ans, reçoivent leur première éducation dans une grande salle d'asile, 90 filles de 7 à 14 ans, sont élevées dans une autre école. 192 garçons de 7 à 14 ans, s'instruisent dans un autre établissement. Au-dessus de cette série d'école, nous mentionnerons encore l'école élémentaire des apprentis, et en dernier lieu l'école préparatoire, où l'on reçoit les apprentis qui se sont fait remarquer par leurs aptitudes. Ils en sortent, sachant le français, la comptabilité, ayant des notions sérieuses sur la mécanique générale, sur la théorie élémentaire des machines à vapeur, et sur le dessin. Rien ne les empêche de s'élever par l'instruction et par le travail. On voit que cette organisation dans l'établissement d'Indret, est digne d'être signalée pour servir d'exemple aux chefs de nos grandes industries.

Nous ne quitterons pas l'île d'Indret sans dire quelques mots de son histoire, généralement peu connue. C'est en 670 que l'île semble avoir été, pour la première fois, habitée par des religieux qui y fondèrent un monastère, détruit deux siècles plus tard par les Normands. Indret resta dans l'obscurité jusqu'en 1420, époque où le duc de Bretagne en prit possession.

L'île fut achetée, en 1588, par le célèbre chef des ligueurs bretons, le duc de Mercœur, puis en 1642 elle fut définitivement acquise par le domaine de la Couronne. On y établit alors un chantier pour y construire des vaisseaux sous la direction de Léon Boutillier, comte de Chavigny. Vers le milieu du dix-septième siècle, Abraham Duquesne, après avoir battu la Fronde et forcé Bordeaux à se rendre avec la flotte qu'il avait armée à ses frais, reçut d'Anne d'Autriche, en récompense de ses services, la jouissance de la terre d'Indret. Depuis ce moment (1650) Indret resta chantier de construction et magasin de bois. Deux frégates y furent faites en 1759, une fonderie de canons y fut organisée en 1777 par M. de Sartines, qui en donna la direction au célèbre ingénieur anglais Wilkinson. Indret prit rapidement un développement considérable entre les mains du grand mécanicien.

C'est à Indret que fut établie, en l'an II, une grande pompe à feu, l'une des premières machines à vapeur établies en France en même temps que celle du Creusot ; elle mettait en action les machines-outils de l'atelier des foreries. Le directeur de l'établissement était alors M. de Lamotte qui avait succédé à une compagnie privée.

En 1827, l'usine d'Indret entra dans une voie nouvelle, au moment où la navigation à vapeur se signalait par des progrès rapides entre les mains des Anglais et des Américains. M. de Chabrol, ministre de la marine, désigna la fonderie de l'île d'Indret comme siége des constructions navales de notre marine.

L'année suivante on commença les aménagements d'un chantier important, formé de deux usines distinctes, que l'on réunit, en 1839, sous le nom d'*Etablissement de la marine*. On ne tarda pas à cesser d'y construire des navires que les eaux de la Loire ne pouvaient plus recevoir, en raison des dimensions croissantes de ceux-ci ; Indret se renferma dans le cercle de la construction des machines à vapeur et des chaudières, destinées aux navires de l'Etat, tandis que les coques se confectionnèrent plus spécialement à Lorient. Depuis peu, notre grand établissement national produit aussi des torpilles. Ses ateliers n'ont pas cessé de prospérer depuis les dernières transformations des marines militaires de tous les pays civilisés.

EXCURSION FINALE. — VANNES. — GAVR'INIS. — CARNAC. — LOCMARIAQUER. — AURAY. — BELLE-ISLE-EN-MER. — LORIENT.

La dernière séance du Congrès scientifique s'est tenue à Nantes le 26 août. Il a été décidé que la session de 1876 aurait lieu à Clermont-Ferrand, sous la présidence de M. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, et que le Congrès de 1877 s'ouvrirait au Havre.

A six heures du soir, plus de 200 membres, inscrits pour la dernière excursion de trois jours, quittaient Nantes, divisés en deux groupes, qui al-

laient visiter les mêmes localités dans un ordre différent afin d'éviter un trop grand encombrement pour les repas et le logement.

Le groupe dont nous faisons partie mon frère et moi, comprend environ 100 personnes ; c'est, comme on le voit, une société respectable, pour envahir les hôtels et les tables d'hôtes. Il va sans dire que des dispositions ont été prises à l'avance, pour nous assurer à tous la table et le lit. C'est le secrétaire du conseil, notre ami et collaborateur C.-M. Gariel, qui a organisé les expéditions, et, sauf quelques ennuis inévitables dans un si grand nombre de déplacements successifs, tout a été pour le mieux dans la meilleure des excursions. Dans le premier groupe, il y a bien eu trente membres du Congrès oubliés par l'aviso *l'Euménide*, à Belle-Isle-en-Mer, dans le second groupe il y a bien eu un certain retard de trois heures du bateau à vapeur à Vannes. Mais ces désagréments ont été largement compensés par l'attrait des pays visités, par le charme de se trouver en contact avec des hommes éminents, des savants illustres, et de profiter des plus utiles fruits d'un enseignement mutuel.

Le musée archéologique de Vannes. — Le 27, nous nous réveillons à Vannes, où nous allons visiter le musée archéologique, organisé dans une vieille tour et tout rempli d'antiquités celtiques d'une haute valeur, provenant de fouilles pratiquées dans les tumuli du mont Saint-Michel, de Carnac, dans ceux de la presqu'île de Rhuis, de l'île de Gavr'inis, de Locmariaquer, etc. Des armes, des bijoux, des colliers et des monnaies celtiques, de nombreuses monnaies des premiers temps mérovingiens, frappées en Bretagne au cinquième et au sixième siècle, des statuettes et des figurines en bronze, des vases funéraires, des poteries trouvées dans l'emplacement des anciennes villas gallo-romaines des côtes du Morbihan, des sceaux d'abbayes du moyen-âge, des fragments des statues tumulaires du duc Arthur I[er] et d'Yolande d'Anjou, première femme du duc François II, des armures, des dalmatiques brodées du seizième siècle, une ancienne tapisserie d'Aubusson, jadis exécutée pour la tenue des États de Bretagne, etc., font du musée de Vannes une des plus riches collections de France et d'Europe.

L'examen des nombreuses antiquités celtiques, nous prépare à l'excursion que nous allons faire à l'île de Gavr'inis, et dans les régions intéressantes, où les Celtes, nos premiers pères, élevaient les dolmens et les menhirs, inaltérables témoins de leur force et de leur civilisation naissante. Nous ne quitterons pas Vannes sans signaler la remarquable galerie minéralogique de M. le comte de Limur, où les membres du Congrès ont pu voir de nombreux et magnifiques échantillons, disposés et catalogués avec méthode et avec art.

L'île de Gavr'inis et son tumulus. — Nous nous embarquons de Vannes à bord d'un petit vapeur, qui descend le canal et nous conduit dans la baie du Morbihan ; le soleil est ardent, le ciel est pur, et des ombres intenses mettent en relief les bords escarpés et rocailleux du rivage. Bientôt les minuscules îlôts du Morbihan apparaisssent çà et là, offrant l'aspect de vastes cétacés qui se chauffent au soleil. On débarque à Gavr'inis, où le propriétaire de l'île reçoit les membres du Congrès avec une affable cordialité. Après un déjeuner champêtre, nous visitons le curieux tumulus de l'île, incomparable monument des premiers âges de la Gaule.

« L'île de Gavr'inis (en breton *île des Chèvres*) est située dans le golfe du Morbihan, au milieu de cette *petite mer* parsemée d'îles et de rochers, dont le nombre, disent les marins, égale celui des jours de l'année. Presque toutes les îles environnantes possèdent des vestiges d'antiquité dites celtiques. Aucune n'en possède de comparables au monument de Gavr'inis[1].

On monte d'abord au sommet du tumulus dans l'intérieur duquel est la galerie de granit. Du haut de ce tertre artificiel on domine la contrée : on aperçoit au loin d'autres buttes, d'autres tumuli, et d'antiques dolmens, qui étaient déjà des antiquités, à l'époque où César assiégeait les oppida de la république.

. Le tumulus de Gavr'inis est composé de pierres amoncelées ; c'est un cône dont la base a 50 mètres de diamètre. Le monument intérieur a été découvert en 1858 par M. Cauzique, propriétaire de l'île, il reconnut que la galerie souterraine était comblée par de la terre et qu'elle avait été préalablement fouillée, sans doute par les religieux qui ont habité l'île à l'époque du moyen âge.

Entrons dans le monument intérieur par l'extrémité de la galerie qui s'ouvre sur le côté est de la surface inclinée du tumulus. Dans son ensemble le monument intérieur apparaît comme une longue galerie couverte, composée de deux rangées de menhirs qui constituent les parois, et de plusieurs tables de dolmen horizontalement placées sur l'extrémité des supports. La galerie aboutit à une chambre spacieuse à peu près rectangulaire, construites également d'un certain nombre de pierres verticales surmontées d'une énorme table de granit. La direction du monument, galerie et chambre, est telle qu'il est orienté à 45°,60 au sud-est. L'entrée de la grotte se trouve ainsi sensiblement tournée vers le soleil levant, suivant la règle générale qui préside à l'orientation de tous nos tombeaux dits celtiques. Si on suppose une coupe verticale du monument, et qu'on recherche les rapports qui existent entre lui et le sol naturel, on s'assure que le plancher de la galerie ne repose pas directement sur la montagne, mais qu'il y a un intervalle qui a attiré l'attention des archéologues, depuis que M. Mérimée a pu y enfoncer une longue canne, et qu'il leur a inspiré l'idée que, sous la galerie actuelle, il y avait

[1] *L'Ile de Gavr'inis et son monument*, par Gustave de Closmadeuc. Une brochure in-12. — Vannes, 1864. — Nous empruntons à cet intéressant travail la plupart des documents que nous publions ici sur Gavr'inis.

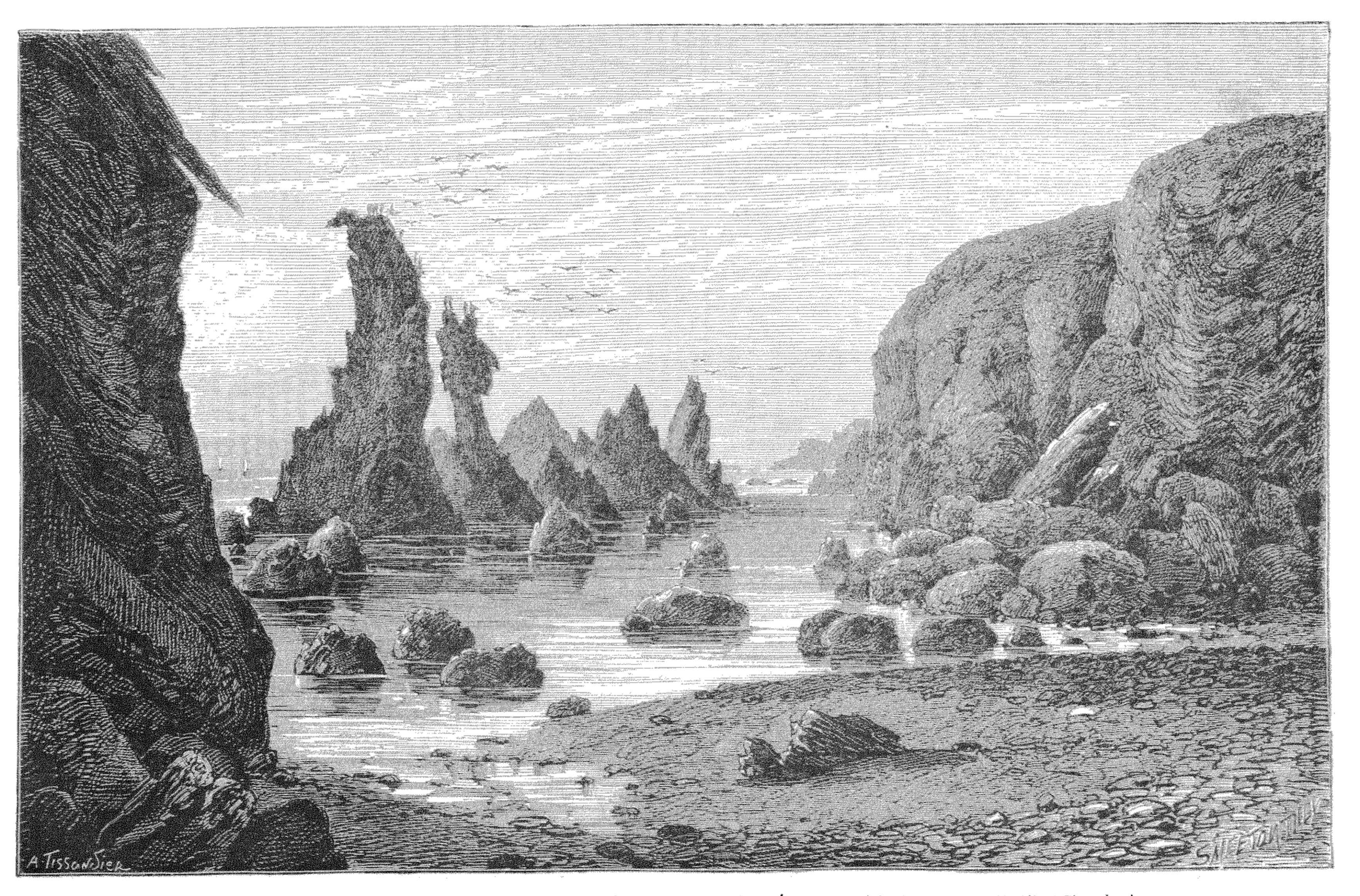


Fig. 9. — Excursions du Congrès scientifique de Nantes. — Vue de la mer Sauvage, à Belle-Isle-en-mer. (D'après nature, par M. Albert Tissandier.)

probablement une autre cavité. Des fouilles seules pourraient éclaircir ce point.

La *galerie* ou allée souterraine, sensiblement rectiligne, a une longueur de 13^{m},10 sur une largeur de 1^{m},50 environ. Sa hauteur est de 1^{m},60 à 1^{m},70. Les deux parois de cette allée sont représentées par 23 menhirs verticaux, alignés 12 à droite, 11 à gauche, surmontés de 9 tables horizontales. La galerie est pavée de larges dalles. Elle aboutit à une *chambre* rectangulaire, formée de 8 menhirs dont les dimensions sont: longueur 2^{m},60, largeur 2^{m},50, hauteur 1^{m},80. Le plafond consiste en une table colossale en granit ayant plus de 4 mètres de long sur 3 de large. Le plancher est dallé par une énorme pierre plate (fig. 3).

Une observation qui n'échappera, dit M. de Closmadeuc, à aucun des géologues et des minéralogistes qui visiteront Gavr'inis et son monument, c'est que quelques-uns des blocs du dolmen, sinon tous, sont d'un grain complétement étranger au sol de l'île. Pour se procurer ces énormes pierres, il a donc fallu en chercher le gisement ailleurs, au plus près sur les terrains continentaux de Baden et Arredon. Il a fallu les pousser jusqu'au rivage, les embarquer sur des radeaux solides; traverser une étendue d'eau considérable, et après le débarquement parcourir encore un long trajet, pour ne s'arrêter qu'à l'extrémité opposée de l'île, dans le point où le tumulus s'élève aujourd'hui; miracle de force et d'audace qui étonne, dès qu'on admet, avec quelques écrivains, que ce travail a été exécuté par des peuples essentiellement primitifs, auxquels manquaient les métaux, et qui en étaient encore au premier échelon de la civilisation.

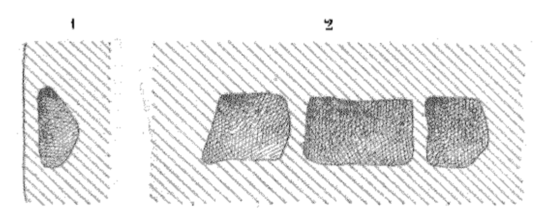


Fig. 10. — Orifice creusé dans un menhir de Gavr'inis. 1. Coupe. — 2. Vue de face.

La première pierre qui entre dans la paroi sud de la chambre, indépendamment de ses sculptures, a arrêté tous les archéologues et mis leur esprit à la torture. Rien de plus singulier en effet. Qu'on se figure, continue M. de Closmadeuc, qui a si bien étudié Gavr'inis, vers la partie moyenne du support, une gorge profonde et horizontale, pratiquée dans l'épaisseur de la paroi. Cette sorte de gouttière communique avec l'intérieur de la chambre par trois larges orifices (fig. 10, nº 2), disposés sur la même ligne, et séparés par deux bandes verticales ou arcades de granit dont les extrémités font corps avec la paroi dans laquelle on les a taillés. La main passe assez facilement dans chacun de ces trous et parcourt l'étendue de la gorge dont on apprécie les dimensions. De toutes les suppositions, auxquelles cette pierre a donné lieu, aucune n'est fondée. Pour les uns, c'est une double boucle destinée à garrotter les victimes que le sacrificateur immolait; pour d'autres, ce sont deux anneaux derrière lesquels les mains des fiancés se rencontraient pour s'unir; pour d'autres enfin, et nous sommes de ce nombre, aucune des hypothèses émises n'est la vérité. Suivant un aphorisme connu, il est préférable de s'arrêter que de marcher dans les ténèbres.

Toutes les surfaces latérales de la galerie sont couvertes de sculptures, sauf les montants en quartz, qui ne paraissent pas avoir été travaillés. Nous retrouvons ici toutes les combinaisons imaginables de sculptures fantastiques, exprimées d'après le type adopté pour la décoration de la chambre: des lignes courbes concentriques, des lignes rayonnantes, et d'autres se pliant, se contournant et tourbillonnant sans règle ni mesure, et échappant par cela même à toute tentative d'explication. Sur quelques supports apparaissent au milieu de gerbes paraboliques gravées en creux, des groupes de figures en forme de coins placés deux à deux ou séparés, la pointe en haut ou en bas, ou opposés par leur extrémité qu'on a naturellement comparés à des signes cunéiformes, ou avec plus de raison encore à des *celtæ*. Ici ce sont des faisceaux arborescents, là des figures en relief sous forme de spirales, plus loin des écussons bizarres dont nos gravures (fig. 4 et 5) donnent une représentation exacte. Sur un menhir (A sur notre fig. 3) on voit une tête humaine grossièrement dessinée.

Que signifient toutes ces sculptures qui couvrent une surface de 60 mètres carrés? Sont-elles les signes d'une langue primitive, ou les représentations d'un symbole? Aucune affirmation n'est possible à cet égard.

Les dolmens et les menhirs de Locmariaquer, Carnac, Plouharnel et Erdeven. — On débarque au port de Locmariaquer par une jetée construite à pierres perdues que l'on attribue aux Celtes ou aux Romains. Il est probable qu'une cité importante, dont la fondation remonterait à l'époque des Venètes ou des Romains, occupait la place de la petite ville actuelle. Les restes des monuments celtiques y sont importants. En outre les débris de poteries, de statuettes, et les médailles romaines qu'on y a trouvés, permettent d'affirmer qu'une station romaine y a été établie, après la conquête de la Péninsule armorique.

En 1852 et 1853, on a découvert, au milieu du bourg de Locmariaquer, les assises d'une maison gallo-romaine: au nord de la ville actuelle, on voit encore les ruines d'un cirque romain. Mais les monuments celtiques offrent par leur nombre et l'état de leur conservation, un intérêt bien plus considérable.

Parmi les ruines les plus curieuses de ces constructions antiques, nous mentionnerons le *Men-er-Groach* et la *table de Cesar*, qui se trouvent sur le même emplacement et dont notre figure 8 représente l'aspect. Le dolmen qui se voit au second plan au milieu

de la gravure est la table de César ; sur le plafond de la pierre de granit horizontal, sont gravés des caractères énigmatiques qui diffèrent sensiblement de ceux que nous avons signalés dans le monument de Gavr'inis. Sur le premier plan, gît à terre un magnifique menhir, le plus grand de ceux qui existent dans le Morbihan, et qui est actuellement cassé en plusieurs fragments. Un de ces morceaux a des dimensions considérables; il ne mesure pas moins de 12 mètres de longueur. Les archéologues supposent généralement que le colossal menhir a dû se briser au moment de sa pose, et qu'il n'a jamais été dressé. Les habitants du pays prétendent, au contraire, qu'il a jadis été levé, et qu'un violent coup de foudre l'a mis en fragment. Cette conjecture est difficilement admissible. Quoi qu'il en soit, on estime le poids total du *Men-er-Groach* à 200,000 kilogrammes. N'y a t-il pas lieu d'être profondément surpris en songeant à la force, à l'habileté que nécessitaient le transport et l'érection de semblables masses minérales, de la part d'hommes dénués des ressources de la mécanique moderne ?

Dans le voisinage, le tumulus de *Manè-Lud*, celui de *Manè-ar-Groach* renferment des allées et des grottes sépulcrales ; quelques autres dolmens ou menhirs, sont dignes d'arrêter l'attention des visiteurs [1].

Si Locmariaquer abonde en vestiges des antiques constructions celtiques, les régions qui entourent Carnac, Plouharnel et Erdeven en renferment des débris bien plus nombreux encore. Nous arrivons à Carnac, dans la véritable patrie des pierres levées, des dolmens et des tumulus ; et nous commençons par gravir le tumulus du *Mont-Saint-Michel* formé comme celui de Gavr'inis, de pierres amoncelées en cône. Du sommet de l'éminence, où se dresse une chapelle, on jouit d'un panorama merveilleux. La mer s'ouvre à l'horizon, découpée par la pointe de Quiberon, par Belle-Isle, par les îles Houat, qui en dominent les eaux de leurs rochers abrupts. En se retournant du côté de la terre, la vaste plaine de Carnac se développe à la vue, avec les innombrables menhirs qui en hérissent la surface, symétriquement alignés au milieu de bruyères, et coupés çà et là de petits bois de pins, qui forment des touffes de verdure, au milieu d'un sol sauvage.

Il y a trois cents ans environ, le chanoine Moreau a pu compter 12,000 à 15,000 menhirs à Carnac. Aujourd'hui le nombre en est prodigieusement diminué, car les habitants du pays, depuis des siècles, les détruisent, les divisent en fragments dont ils forment les murs d'enceinte de leurs champs. Il n'en reste pas moins de magnifiques vestiges de ces constructions anciennes ; çà et là, on voit en place les peulvans (menhirs, pierres levées, pierres debout) alignés comme les immobiles soldats d'un bataillon. Il en est qui n'ont pas moins de 4 à 5 mètres de hauteur (fig. 6) et qui offrent un aspect majestueux. Ces pierres ont été seulement dressées sur le sol ; elles se tiennent en équilibre par leur propre poids sans qu'il ait été nécessaire de les enfouir. Elles sont posées sur leur base, aujourd'hui comme jadis, sans qu'un épais sédiment n'ait diminué leur hauteur, ce qui prouve le faible accroissement de l'épaisseur de la terre végétale à travers les siècles.

« Ces avenues de menhirs dit M. Cayot Delandre [1] sont au nombre de dix, formées par onze alignements de pierres levées qui se prolongent pendant environ 1,500 mètres, en y comprenant une lacune de 200 mètres à l'ouest de Kermaria. Au delà de ce village, les lignes recommencent, descendent une colline, traversent le village de Vitriviant, remontent la colline opposée et continuent dans la même direction en passant auprès d'un moulin d'où l'on découvre une grande partie de ces immenses alignements. »

Bien des dégradations ont interrompu ces lignes colossales de pierre debout, et il serait à désirer que l'on prît des mesures rigoureuses pour empêcher la destruction de ces uniques spécimens, qui ont résisté jusqu'ici aux injures du temps et surtout à la destruction des hommes.

Les vestiges de l'époque romaine ne font pas défaut à Carnac, et lors du passage du Congrès, un archéologue anglais, dont nous regrettons d'ignorer le nom, nous a montré les traces d'un ancien cirque qu'il avait découvertes, avec d'autres débris non moins curieux de la même époque.

En s'éloignant de Carnac, pour gagner Plouharnel, on s'arrête devant quelques menhirs isolés qui continuent les grands alignements. Au delà de Plouharnel où se trouve un curieux tumulus formé de trois chambres inégales, et précédés d'une allée couverte, on arrive au hameau de Corcoro, où se dresse le plus vaste dolmen du Morbihan (fig. 7), plusieurs pierres debout supportent deux tables de granit dont l'une n'ayant pas moins de 38 mètres cubes, doit peser environ 98,000 kilogrammes, la densité du granit employé étant à peu près de 2, 6. La table de ce dolmen est très élevée, et on peut se tenir debout dans la chambre dont elle forme le plafond. Une maisonnette de paysans a été construite auprès du dolmen de Corcoro, qui sert actuellement de grange et de bûcher.

Au delà de Corcoro, la commune d'Erdeven que tous les membres du Congrès n'ont pas visité, mais où nous avons eu la bonne fortune de pouvoir nous rendre, est littéralement traversée par des monuments celtiques, « si nombreux, dit M. Cayot Delandre, qu'il faut renoncer à les signaler autrement que par leurs principaux groupes. La ligne sinueuse que décrit leur ensemble, part du petit port d'Etel, situé à l'extrémité nord-ouest du territoire d'Erdeven ; c'est donc là qu'il faut aller si l'on tient à observer dans son entier cette longue suite de dolmens, de tumulus, de menhirs épais ou réunis en avenues, qui jalonnent cet immense parcours. A Kerserho, on se trouve en présence d'innombrables menhirs rangés en ba-

[1] Alfred Fouquet, *Guide des touristes et des archéologues dans le Morbihan.*

[1] *Le Morbihan, son histoire et ses monuments.*

taille comme une armée de soldats pétrifiés. Ces pierres sont placées sur onze lignes et forment ainsi des avenues qui se prolongent jusqu'à une distance de 1800 mètres. Aux environs de Kerserho, elles ont en général 3 à 4 mètres de hauteur, puis elles diminuent jusqu'à n'avoir pas plus de 1 mètre, et paraissent de loin comme des moutons, dispersés au milieu des pâturages; enfin à l'extrémité orientale des alignements, elles redeviennent colossales. Il faut dire que ces avenues sont fort loin de présenter un parallélisme complet : elles manquent totalement de régularité dans leurs lignes, dont la distance varie de 4 à 12 mètres, et dont le défaut de rectitude occasionne d'autant plus de confusion, qu'elles sont souvent interrompues par des clôtures qui en rendent l'ensemble difficile à saisir; toutefois, les rangées extérieures présentent assez généralement entre elles un intervalle qui ne varie guère qu'entre 90 et 100 mètres. »

Fig. 11. — Ancien marteau à soulèvement.

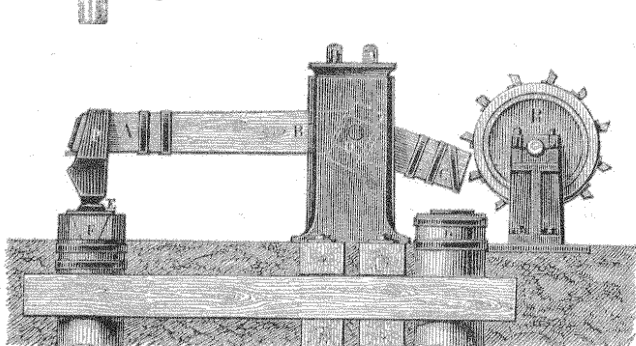


Fig. 12. — Ancien marteau à bascule.
Appareils fonctionnant à la forge de la Basse-Indre, visitée par les Membres du Congrès scientifique.

En visitant ces régions couvertes de si singuliers monuments, on se demande naturellement à quels usages les destinaient les peuples qui savaient les construire. Quant à ce qui concerne les dolmens, l'opinion la plus généralement répandue est qu'ils étaient érigés pour servir de sépultures. Cette hypothèse est confirmée par les ossements, les joyaux, les armes enfouies qu'on y a rencontrés fréquemment. Un certain nombre de dolmens ne recèlent pas de semblables débris, mais on a fait remarquer que bien des peuples divers, bien des conquérants ont passé à la surface du sol qu'ils dominent, et que ces monuments ont dû être souvent visités et fouillés.

L'usage des menhirs a donné lieu à des interprétations diverses. « Les uns, dit M. L. Chateau[1], pensent que le champ de Carnac est un vaste cimetière; les autres des monuments tumulaires élevés sur un champ de bataille à la mémoire des guerriers morts pour la défense du sol natal.... Dans le pays on donne à ces menhirs une explication plus en rapport avec l'esprit superstitieux des habitants : pour eux, ce sont des païens qui, poursuivant saint Cornély, furent tous changés en pierre par son regard irrité. »

Les auteurs qui considèrent certains dolmens comme des tables de sacrifices religieux, et les alignements de menhirs, comme des emblèmes dressés au milieu de lieux sacrés, basent leur opinion sur une ancienne loi, renouvelée dans le recueil de Moïse et qui interdisait de consacrer au culte, d'autres pierres que des pierres brutes et non façonnées. « Si tu m'élèves un autel de pierres, dit Jéhovah dans l'Exode, tu ne le feras point avec des pierres taillées; si tu y mets le ciseau, il sera souillé (chap. XX). » On retrouve un passage analogue, dans le Deuteronome de Moïse. « Tu élèveras là, dit Moïse à son peuple, un autel au Seigneur ton Dieu, avec des pierres que le fer n'aura point touchées, avec des roches informes et non polies; et tu y offriras des holocaustes au Seigneur ton Dieu (chapitre XXVII).

Il est certain, d'autre part, que dès la plus haute antiquité, les pierres levées désignaient une sépulture. Chez certaines populations juives de l'Orient, chaque tombe, dans leurs cimetières, est surmontée d'une grande pierre, dressée verticalement comme les menhirs. Le passage suivant de la Genèse, nous indique l'usage des menhirs dès la plus haute antiquité. « Rachel mourut, et elle fut ensevelie sur le chemin qui conduit à Ephrata, c'est-à-dire Bethléem; et Jacob éleva une pierre sur sa sépulture, et c'est la pierre du monument de Rachel qui existe encore aujourd'hui (chap. XXXV).

La disposition des menhirs en avenues, dirigées, suivant l'expression de M. Henri Martin, « vers le lever du Dieu soleil, » l'orientation des tumulus, des dolmens, ont donné lieu à d'innombrables conjectures; et parmi les hypothèses qui ont été imaginées, il est possible qu'il n'y en ait pas une qui ne s'éloigne encore beaucoup de la vérité.

Un autre point est à considérer : c'est celui qui

[1] *Histoire et caractères de l'architecture en France.* — Paris, 1864.

concerne au point de vue matériel la construction de tels monuments, l'érection d'obélisques qui atteignaient un poids considérable. Nous croyons que l'on s'exagère habituellement les difficultés de ce travail ; il nous semble que des ouvriers nombreux et disciplinés sauraient aujourd'hui refaire des constructions analogues, avec le seul secours de plans inclinés, de rouleaux et de cordes, c'est-à-dire à l'aide de moyens que devaient connaître les anciens habitants des Gaules. Ceux-ci, ne l'oublions pas, se confectionnaient des armes, des bijoux, des parures, qui dénotent une véritable civilisation, et qui attestent une grande habileté. D'ailleurs, c'est bien exceptionnellement que le poids des dolmens et des menhirs, atteint des chiffres considérables. Dans la plupart des cas, les pierres brutes employées aux constructions celtiques, semblent pouvoir être transportées facilement sur des rouleaux comme le font aujourd'hui nos maçons. On a observé que dans les temps contemporains, l'érection de l'obélisque du Luxor, sur la place de la Concorde à Paris, a été considérée comme une œuvre difficile. Cela est vrai, mais nous ferons remarquer à notre tour que le poids de cet obélisque est d'environ 250,000 kilogrammes, et qu'il est par conséquent dix fois plus pesant que la plupart des menhirs du Morbihan.

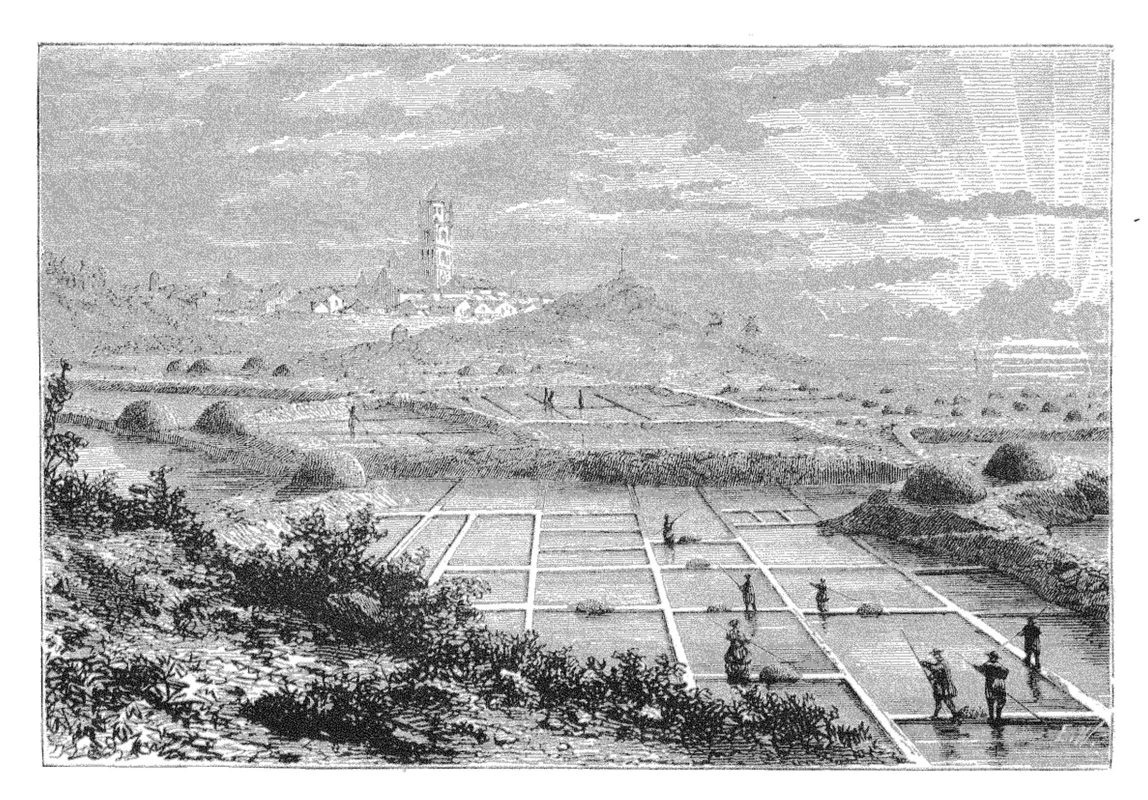


Fig. 15. — Les marais salants du bourg de Batz, en Bretagne.

La mer sauvage de Belle-Isle-en-Mer. — Le dimanche 29 août, dès 6 heures du matin, un grand nombre de voitures, où les membres du Congrès avaient pris place, défilaient sur la route d'Auray à Locmariaquer. A 10 heures des barques nous conduisent à bord de *l'Euménide,* magnifique aviso a vapeur que le ministre de la marine a mis à la disposition de l'Association française. Le commandant et les officiers nous reçoivent avec l'aimable cordialité qui distingue la marine française ; l'ancre est levée et nous cinglons vers Belle-Isle en traversant une mer clémente, dont pas une vague ne ride la surface. Il n'y aura pas lieu d'expérimenter le chloral, dont quelques membres prudents ont fait provision.

Après une courte traversée, nous débarquons au port de Palais ; mais hélas! la marée n'attend pas les excursionnistes, et l'on nous apprend que nous ne resterons que deux heures à Belle-Isle, juste assez de temps pour ne rien voir. C'est à peine si quelques intrépides marcheurs ont pu se promener sur les bords d'un rivage hérissé de falaises schisteuses, particulièrement déchirées par des flots souvent en courroux. A trois heures, il faut reprendre la mer, et gagner Lorient. Pour visiter Belle-Isle, pour voir la célèbre mer sauvage, une des plus belles curiosités naturelles de la France, il faut rester à terre jusqu'au lendemain matin. C'est ce que mon frère se décide à faire, et c'est ce qui nous permet de publier l'intéressant croquis qu'il a dessiné, au milieu de rocs déchiquetés, rappelant à des voyageurs qui viennent de visiter Carnac, de gigantesques menhirs,

aux formes bizarres et aux proportions colossales. Les falaises de la mer sauvage n'ont pas moins de 40 à 50 mètres de hauteur, et cependant, au moment des tempêtes, on voit les puissantes vagues de l'Atlantique en venir dénuder le sommet.

La dégradation des côtes de Belle-Isle, par les eaux océaniques, a lieu d'une façon toute particulière. Les rochers essentiellement schisteux, sont découpés en dentelures, analogues à celles des fiords de la Norvége, comme le représente notre figure schématique. Les vagues de la mer creusent d'abord de petites baies séparées par des langues de rochers

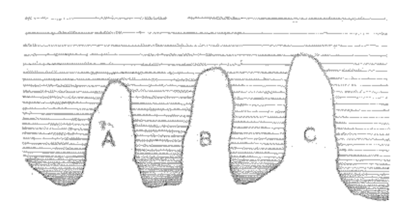


Fig. 14. — Plan schématique des côtes de Belle-Isle, découpées par les vagues.

A,B,C, (fig. 14). Une fois qu'elles ont ainsi façonné la roche, elles se précipitent dans les anfractuosités ouvertes, isolent la langue de terre en un grand pic (fig. 15), qui plus tard est lui-même divisé en plusieurs aiguilles de pierre. Ainsi se sont produits ces singuliers obélisques naturels, qui font de la mer sauvage une localité particulièrement curieuse.

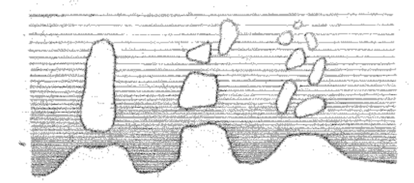


Fig. 15. — Plan schématique des pics schisteux, façonnés par les vagues.

Au milieu de ces rochers, l'Océan a creusé des grottes intéressantes ; la plus remarquable de toutes est celle que l'on a désignée sous le nom de *grotte de l'apothicaire*, parce qu'un grand nombre de nids d'oiseaux s'y trouvaient alignés à la façon des bocaux méthodiquement rangés sur la planche d'un pharmacien.

Le lundi 30, nous visitons Lorient et son arsenal, nous admirons le gigantesque navire cuirassé *le Friedland*, dont on procède à l'armement. Nous quittons la ville à une heure, et quinze heures après nous étions revenus dans les murs de Paris, l'esprit tout rempli d'instructifs souvenirs recueillis le long du chemin.

Nous espérons que notre récit des excursions du Congrès scientifique de Nantes, donnera au lecteur une juste idée de ce que sont ces réunions de l'Association française, société éminemment utile, dont nous voudrions voir grossir le nombre, en recrutant dans son sein, non-seulement tous les savants français, mais tous les jeunes gens intelligents et avides de s'instruire.

Bordeaux, Lyon, Lille, Nantes, ont été déjà visités par l'Association française. L'année prochaine ce sera Clermont-Ferrand et les merveilles de l'Auvergne qui s'offriront aux membres du Congrès.

Après s'être réciproquement communiqué les résultats de leurs travaux, ceux-ci passent successivement en revue, les richesses de notre belle France ; ils en admirent partout les beautés naturelles, ils en examinent les antiques souvenirs, témoins de sa vieille histoire, ils en étudient enfin les établissements scientifiques et industriels, véritables éléments de sa prospérité. GASTON TISSANDIER.

CHRONIQUE

La chasse des oiseaux d'eau de passage. — Un propriétaire, de Saône-et-Loire, vient de soulever une question intéressante à la Société d'acclimatation. Elle consiste à savoir si la chasse aux filets à demeure des oiseaux de passage doit être encouragée, et si elle ne doit pas amener la destruction, ou tout au moins la disparition de nos contrées, d'espèces qu'on se plaît à considérer comme les auxiliaires naturels de l'agriculture. Voici quelques extraits de la réponse qui a été faite, à ce sujet, par MM. Gerbe, professeur au Collége de France, et Paul Gervais, professeur au Muséum d'histoire naturelle :

« A l'exception de trois ou quatre petits oiseaux, qui sont réellement pour nous des auxiliaires, mais des auxiliaires absolument impuissants à prévenir ou à atténuer les ravages des ennemis de nos récoltes, l'action de tous les autres nous est d'un bien mince avantage, lorsqu'elle n'est pas nuisible. Ceux-ci seraient donc à peu près indifférents pour nous si nous n'utilisions la chair et les plumes de la plupart d'entre eux. De ce nombre sont les canards, les oies, que vous vous proposez de chasser à l'aide de filets. Si ces oiseaux pouvaient être détruits par de pareils moyens, il y a longtemps que nous n'en verrions plus un seul ; car tous les ans, depuis plus d'un siècle, des milliers d'engins de cette nature les attendent sur divers points des côtes de l'Océan, et le nombre des individus qui y trouvent la mort, quelque grand qu'il puisse être, n'est rien en comparaison de ceux qui vont se faire prendre sur les côtes d'Espagne, d'Italie, de Grèce et d'Égypte ; que les marchés en sont quelquefois tellement encombrés, qu'ils valent, au plus, 40 à 50 centimes pièce. Quant à les voir disparaître des lieux où vous voulez faire vos tendues, ce serait un événement bien extraordinaire, tant que les conditions qui les y appellent à leur passage ne seront pas changées, c'est-à dire tant que vous aurez de grands cours d'eau et de vastes marais ; par conséquent, ni crainte de les voir anéantir ou fuir la localité, et utilité pour nous comme nourriture. »

Traversée de la Manche à la nage. — Quoique la traversée du Pas-de-Calais, exécutée à la nage par M. Webb, n'offre qu'un simple intérêt de curiosité, le fait nous paraît assez exceptionnel au point de vue de la natation pour le mentionner. Nous avions souvent entendu affirmer qu'un homme ne pouvait rester plongé dans l'eau de mer pendant un temps d'assez longue durée pour accomplir une telle traversée. M. Webb, qui a triomphalement

démenti cette assertion, aura désormais son nom placé à côté des héros de la natation, de Léandre, que la fable nous représente traversant chaque soir l'Hellespont pour se rendre auprès d'Héro, sa bien-aimée, et de lord Byron, qui était aussi grand nageur que grand poëte, et qui, en 1810, traversa le détroit des Dardanelles. On cite d'autres prodiges de nage de la part des pêcheurs de perle du golfe Persique, et des femmes de l'île de Java, qui plongent dans la mer comme de véritables Tritons. Un autre fait est digne d'être mentionné sur le même sujet. En 1538, le célèbre conquistador, Fernando de Soto, poursuivait, dans la Floride, une bande d'Indiens qui l'avaient attaqué. Quelques-uns de ceux-ci se précipitèrent dans un lac, où ils nagèrent, cernés par leurs ennemis, pendant plus de trente heures sans se rendre. Le conquistador finit par admirer tant de force et tant de courage, et il fit grâce aux vigoureux nageurs.

L'émigration aux États-Unis. — La statistique de l'émigration aux États-Unis, s'arrêtant au mois de juin 1874, établit que 313,339 émigrants se sont répartis en 103 différentes contrées, embrassant chaque race, nationalité et condition du genre humain. Sur ce nombre, 194,114, plus d'une moitié, sont arrivés au port de New-York. Dans le chiffre total de l'émigration, on compte 156,203 hommes au-dessus de quinze ans et 93,588 femmes; au-dessous de quinze ans, 33,022 garçons et 33,566 filles.

Les émigrants établis aux États-Unis se distribuent ainsi : de l'Angleterre, l'Écosse et l'Irlande, 579,052 ; de l'Allemagne, 492,501; de la Scandinavie, 19,178; des pays latins, 28,743; des pays slaves, 14,502; de la Chine, 48,991; des possessions anglaises du nord de l'Amérique, 158,089; des colonies espagnoles et portugaises, 6,014; et de toutes autres contrées, 16,035.

Les pays qui en fournissent le plus sont : l'Allemagne, 87,291; l'Irlande, 53,707; l'Angleterre. 50,935 ; la Chine, 13,776; l'Écosse, 10,429; la Norvége, 10,384; la France, 9,643; l'Italie, 7,596; la Suède, 5,572; la Russie, 3,960; le Danemark, 3,082; la Pologne, 1,795; les îles Açores, 1,551; l'Australie, 955; Cuba, 980; les iles Sandwich, 154; la Turquie, 67; l'Islande, 33; le Maroc et l'Algérie, 7. Le total du nombre des passagers ayant quitté les États-Unis l'année dernière est de 134,686, sur lesquels 93,478 se sont embarqués dans le port de New-York; ce chiffre se répartit ainsi : 51,937 voyageurs de 1re classe, dont 16,256 femmes et 5,754 enfants; et 82,749 passagers d'entre-pont, dont 23,896 femmes et 9,726 enfants.

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 septembre 1875. — Présidence de M. Frémy

Études médico-légales des gouttes de sang. — Pour savoir si une tache à la surface d'une étoffe est due à une goutte de sang, on peut, suivant M. Husson fils, opérer de la manière suivante : Une bande de l'étoffe est coupée au travers de la tache, puis suspendue dans un tube homœopathique au contact de l'eau distillée. Avec une baguette de verre, on transporte un peu du liquide sur un porte-objet, puis, après dessiccation, on y ajoute une goutte d'iodure de potassium au 20e; on recouvre avec une lamelle de verre et, après avoir ajouté un peu d'acide acétique, on chauffe jusqu'au dégagement de quelques bulles de gaz. Dans le cas du sang, on voit alors sous le microscope se développer des aiguilles cristallines entrecroisées. Si la tache, au lieu d'être sur une étoffe, se trouve sur un morceau de bois ou sur un fragment de métal, on la râcle pour recevoir la poussière dans l'eau, et le liquide est traité comme ci-dessus. Suivant l'auteur, le sang humain donne des aiguilles de forme spéciale : on peut donc le distinguer ainsi du sang des animaux, qui produit des cristallisations différentes.

Huile de coco. — Cette huile représente 35 pour 100 du poids de la graine. M. Cloez vient de l'extraire, et dans un travail présenté par M. Chevreul avec les plus grands éloges, il en fait connaître les principales propriétés. La densité du nouveau produit est égale à 0,936. On peut le soumettre à un froid de — 18°, ou le chauffer à 100 ou même 200° pendant dix-huit heures, sans le modifier en rien. Mais, chose curieuse, après trois jours seulement d'exposition à la lumière, l'huile, primitivement liquide, se transforme intégralement en une matière cristalline blanche et nacrée. C'est la lumière violette qui est la plus active pour opérer cette modification. Derrière un écran jaune, l'huile se maintient au contraire comme dans l'obscurité. Ce ne sont donc pas les rayons éclairants, mais les rayons chimiques qui font sentir leur effet. L'auteur poursuit ses études au sujet de cet intéressant phénomène.

Dictionnaire de la santé. — La troisième livraison de cette utile publication est digne en tous points des deux précédentes. Déjà nous avons entretenu nos lecteurs du plan adopté par M. le docteur Fonssagrives dans la rédaction de cet ouvrage, qui manquait véritablement, et auquel nous nous bornons aujourd'hui à souhaiter tout le succès qu'il mérite. STANISLAS MEUNIER.

—◇—

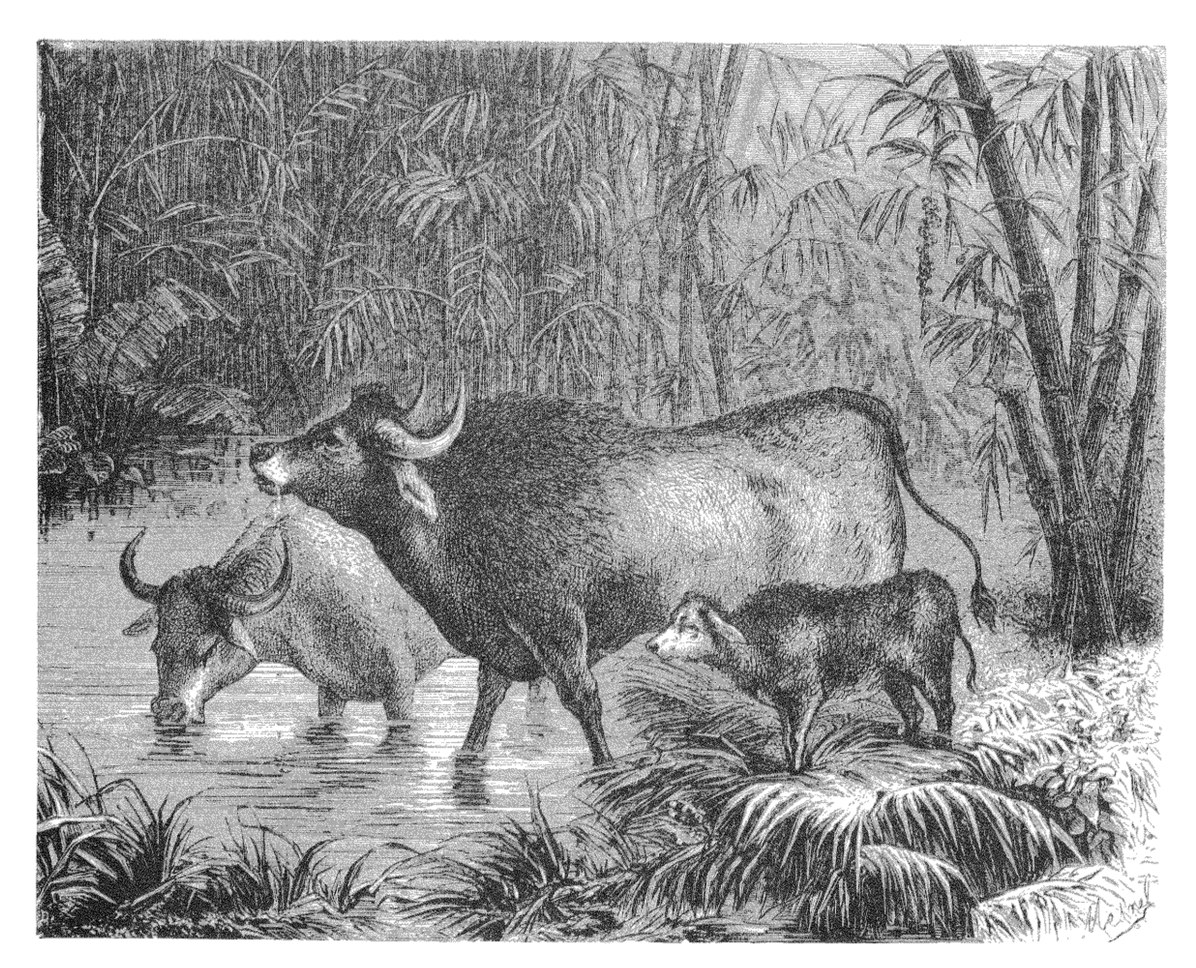
LE GAUR OU BISON INDIEN[1]

Le Gaur (*Bos gaurus*) est un des animaux les plus remarquables de la faune de l'Inde. Quoique on le rencontre dans toutes les forêts du cap Comorin, aux Himalayas, on ne le trouve en abondance que dans la zone centrale. Le nom de *gaur*, qui est devenu sa désignation scientifique, ne lui est appliqué que par les indigènes du Téraï népalais; dans les autres parties de l'Inde, il est improprement appelé *Jungli Koudja* ou *Bhaïnsa* « buffle des jungles ». Les chasseurs européens l'ont baptisé le « bison indien » et cette appellation, outre qu'elle est la plus usitée, paraît mieux justifiée que les termes indigènes ou scientifiques. Le gaur n'a absolument aucune analogie avec le buffle sauvage qui habite les mêmes parages que lui ; il se rapproche bien plus du bison américain que du bœuf commun. Sa tête courte et carrée, est couronnée par un front large, élevé, couvert de mèches d'un poil long et roussâtre. Le museau est développé, d'une teinte rosée ou gris clair ; les oreilles sont plus petites que chez le bœuf. Les cornes, au lieu d'être cylindriques à la base, sont ovales et fortement aplaties; elles se recourbent vers

[1] Nous empruntons les documents de cette notice à l'*Inde des rajahs*, de M. Rousselet, à ce magnifique ouvrage qui restera dans l'histoire de l'exploration géographique comme une grande œuvre, faisant également honneur à son auteur et à notre pays. G. T.

le derrière de la tête pour se relever en pointe acérée en formant un arc dont le segment atteint jusqu'à 1m,10. Le cou épais et court sort de dessous une gibbosité charnue qui recouvre les épaules et s'étend jusqu'au milieu du dos. Cette bosse est un des caractères qui le rapprochent le plus du bison américain. Elle est généralement couverte de poils presque noirs, plus longs et plus abondants que ceux qui couvrent le reste du corps dont la teinte générale est un marron chaud. Les indigènes emploient la peau qui recouvre la bosse à la fabrication de boucliers, qu'ils prétendent à l'épreuve du sabre. Il faut aussi remarquer la blancheur parfaite des pattes du sabot au genou, ce qui a valu au bison, de la part des chasseurs l'épithète de « guêtré. » La moyenne de la taille observée chez les animaux complétement développés est de 1m,85 à l'épaule, avec une longueur de 2m,80 à 2m,95 de l'extrémité du naseau à la naissance de la queue.

Les bisons habitent les régions élevées de l'Inde



Le Gaur ou Bison indien.

centrale; ils se tiennent dans la journée sur les plateaux, dans les petites gorges touffues, où se trouve une source ou un dépôt d'eau ; ils vont paître la nuit les hautes herbes des nullahs ou les pousses du bambou dont ils sont très-friands. Chaque troupeau se compose de dix à quinze vaches avec leurs veaux, accompagnées de quelque jeune taureau qui paraît diriger la bande. Les vieux taureaux vivent, en dehors de la saison du rut, complétement solitaires. Le bison paraît avoir une mauvaise vue, mais il a l'ouïe et l'odorat très-subtils, ce qui le rend difficile à approcher. Quelques chasseurs l'ont représenté comme un des plus terribles animaux de la forêt, se ruant sur l'homme et l'éléphant dès qu'il les aperçoit ; mais, à vrai dire, quoique le bison ne paraisse redouter l'attaque d'aucun animal, voire même du tigre, il est craintif et ne devient dangereux que lorsqu'il se sent acculé ou qu'il est exaspéré par une blessure. Alors sa rage et son acharnement ne connaissent plus de borne, et plus d'un malheureux chasseur a succombé dans de semblables rencontres.

L. Rousselet.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier

Corbeil, typ. et stér, Crété.

COLORATION ARTIFICIELLE DES FLEURS

On a l'habitude, dans les cours de chimie, de mettre en évidence l'action exercée par l'acide sulfureux sur les matières colorantes végétales, en faisant agir ce gaz sur des violettes, qu'il blanchit presque instantanément. L'acide sulfureux par ses propriétés desoxydantes, détruit la couleur d'un grand nombre de fleurs, telles que les roses, les pervenches, etc. L'expérience réussit très-promptement au moyen du petit appareil que nous représentons ci-dessous (fig. 1). On fait fondre dans une petite capsule de porcelaine, du soufre qui s'enflamme au contact de l'air, et donne naissance par sa combinaison avec l'oxygène à de l'acide sulfureux ; on recouvre la capsule, d'une cheminée conique, façonnée avec une feuille de cuivre mince, et on expose à l'orifice supérieur les fleurs que l'on veut décolorer. L'action est très-rapide, et il suffit de quelques secondes pour rendre absolument blanches, des roses, des pervenches, des pensées violettes, etc.

Il y a quelques mois, M. Filhol a exposé devant les membres de l'Association scientifique, les résultats qu'il avait obtenus, en faisant agir sur les fleurs, un mélange d'éther sulfurique et de quelques gouttes



Fig. 1. — Décoloration de pervenches par l'acide sulfureux.



Fig. 2. — Expérience pour colorer en vert des ancolies par l'éther ammoniacal.

d'ammoniaque ; il a montré que sous l'action de ce liquide, un grand nombre de fleurs violettes ou roses devenaient d'un beau vert très-intense. Nous avons récemment exécuté à ce sujet une série d'expériences que nous résumerons ici, et qui pourront facilement être reprises et continuées par ceux de nos lecteurs, que la question intéresserait.

On verse dans un verre de l'éther ordinaire que l'on additionne d'une petite quantité d'ammoniaque liquide ($\frac{1}{10}$ du volume environ). On plonge dans la liqueur les fleurs sur lesquels on veut expérimenter. (fig. 2.)

Un certain nombre de fleurs, colorées naturellement en violet ou en rose, prennent instantanément une couleur d'un vert très-vif, rappelant l'aspect des verts de cuivre, tels sont : le géranium rosat, la pervenche violette, la julienne lilas, le thlaspi lilas, les roses rouges et roses, la giroflée de Mahon, le thym, la petite campanule bleue, la fumeterre, le myosotis et l'héliotrope. D'autres fleurs, dont les couleurs ne sont pas d'une même nuance, prennent des teintes différentes par le contact avec l'éther ammoniacal.

Le pétale supérieur du pois de senteur violet, devient bleu foncé, tandis que le pétale inférieur prend une couleur vert clair. L'œillet de poëte panaché, devient brun et vert clair. Les fleurs de couleur blanche, passent généralement au jaune, tels sont : le pavot blanc, le muflier panaché qui devient jaune et violet foncé, la rose blanche qui se colore en jaune paille, l'ancolie blanche, le sinoglosse, la camomille, le seringat, la marguerite blanche, la pomme de terre blanche, la julienne blanche, le chevrefeuille, la fève, la reine des près, la digitale blanche, qui en contact avec l'éther ammoniacal se parent de nuances jaunes

plus ou moins foncées. Le muflier blanc devient jaune et orange foncé.

Dans le pois de senteur rose, le pétale supérieur devient bleu, le pétale inférieur vert tendre ; le géranium rose passe au bleu d'une façon très-remarquable ; dans le mimulus l'action de l'éther ammoniacal a lieu seulement sur les taches rouges qui passent au brun vert ; le muflier rouge devient d'un beau brun métallique ; dans la dielytra, l'extrémité blanche devient jaune, et les pétales extérieurs gris métallique. La valériane, se pare d'une nuance grisâtre, et le rouge coquelicot passe au violet très-foncé.

Les fleurs jaunes ne sont pas altérées par l'éther ammoniacal ; le bouton d'or, le souci, la giroflée jaune, etc., conservent leur nuance naturelle au sein du liquide.

Les feuilles colorées en rouge, comme celles du hêtre pourpre, et celles d'un grand nombre d'autres végétaux deviennent instantanément vertes quand on les met en contact avec l'éther ammoniacal. L'action de ce liquide est tellement rapide, qu'il est facile de les tacheter de points verts, en y faisant tomber çà et là, quelques gouttes de la solution. On peut de même tacheter de points blancs, les fleurs violettes telles que les pervenches, et cela en laissant les fleurs sur leurs tiges sans les cueillir.

Nous compléterons ces renseignements par la description des expériences que M. Gabba a exécutées en Italie au moyen de l'ammoniaque qu'il fait agir directement sur les fleurs[1]. M. Gabba, se sert tout simplement d'une assiette dans laquelle il verse une certaine quantité de la solution d'ammoniaque. Il pose ensuite sur cette assiette un entonnoir renversé dans le tube duquel il place les fleurs qu'il veut soumettre à l'expérience. En opérant de cette manière, il a vu, sous l'action de l'ammoniaque, les fleurs bleues, violettes et purpurines devenir d'un beau vert ; les fleurs rouge-carmin intense (œillets) devenir noires ; les blanches jaunir, etc.

Les changements de couleur les plus singuliers lui ont été offerts par les fleurs qui réunissent plusieurs teintes différentes, et dont les lignes rouges ont verdi, les blanches ont jauni, etc. Un autre exemple remarquable est celui des fuchsias à fleurs blanches et rouges, qui, par l'action des vapeurs ammoniacales, sont devenues jaunes, bleues et vertes. Lorsque les fleurs ont subi ces changements de couleur, si on les plonge dans l'eau pure, elles conservent leur nouvelle coloration pendant plusieurs heures ; après quoi, elles retournent peu à peu à leur coloris primitif.

Une autre observation intéressante, due à M. Gabba, c'est que les fleurs des *Asters*, qui sont naturellement inodores, acquièrent une odeur aromatique agréable sous l'influence de l'ammoniaque. Les fleurs de ces mêmes *Asters*, dont la couleur naturelle est le violet, deviennent rouges quand on les mouille avec de l'acide azotique étendu d'eau. D'un autre côté, ces mêmes fleurs, si on les enferme dans une boîte de bois où elles soient exposées aux vapeurs de l'acide chlorhydrique, deviennent, en six heures, d'un beau rouge-carmin qu'elles conservent quand on les place dans un endroit sec et à l'ombre, après les avoir desséchées à l'air et à l'obscurité.

Dans les expériences faites au moyen de l'éther ammoniacal, l'acide chlorhydrique ramène aussi au rouge, les fleurs rendues vertes par l'action du premier liquide, mais généralement en les altérant d'une façon très-sensible.

Nous terminerons cette notice en faisant observer que l'ammoniaque, mélangée avec l'éther, agit beaucoup plus promptement que lorsqu'elle est employée seule.

[1] *Journal de la Société centrale d'agriculture de France.*

L'ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

L'Association britannique, pour le progrès des sciences, a tenu cette année sa session à Bristol, depuis le 24 août jusqu'au 31 du même mois, sous la présidence de M. l'ingénieur Hawkshaw. Le prochain congrès aura lieu à Glascow, du 2 au 9 septembre, sous la présidence de sir Robert Christison. M. Griffith, le secrétaire général de l'Association, a donné les résultats financiers de l'année. Les chiffres sont des plus satisfaisants. L'Association possède 276 membres à vie parmi lesquels 36 sont de création récente. Les membres annuels sont au nombre de 400, parmi lesquels 93 nouveaux, les associés qui ont pris part au meeting étaient 884 et les dames 672. L'effectif total, sans comprendre les membres étrangers, est donc de 2,232 personnes. Les recettes se sont élevées à 60,000 francs.

Avant de se séparer, l'Association a nommé un certain nombre de comités pour des recherches scientifiques et leur a accordé différentes dotations s'élevant à la somme de 37,000 francs. Depuis sa création, en 1831, l'Association a dépensé dans ce but près d'un million de francs.

Malgré les qualités solides qui distinguent M. Hawkshaw on doit reconnaître que sa présidence est loin d'avoir été aussi brillante que celle de M. Tyndall, dont le discours a allumé d'ardentes controverses dans toutes les contrées civilisées.

M. Hawkshaw, dans un discours plein d'érudition, s'est borné à donner des chiffres statistiques pour faire apprécier l'ensemble des travaux des grands peuples de l'antiquité, et pour comparer ces immenses travaux à ceux des nations actuelles. L'immensité du développement pris par les chemins de fer a été symbolisé par un petit nombre de chiffres. La dépense a dépassé 60 milliards pour les trois royaumes. Si on totalise les dividendes des actionnaires, et les avantages recueillis par le public, on arrive à un bénéfice de 600,000,000 par an, sans tenir compte de l'économie de temps sur un parcours total de plus de 8 millions de kilomètres.

M. Hawkshaw s'est également proposé de montrer que la sécurité des voyageurs n'était point absolue. Sur 500 voyageurs de commerce, ou personnes faisant un usage constant des chemins de fer, *au moins une*, est assurée d'être tuée ou blessée grièvement pendant une carrière de 30 ans. Aussi les mesures à prendre pour augmenter la

sécurité des voyageurs, ont-elles formé une partie importante des débats. C'est M. Bramwell, habile ingénieur, qui a pris la spécialité d'indiquer ce qu'il y a à faire. Nous ne pouvons entrer dans le détail des propositions qu'il a faites et des expériences à l'aide desquelles elles ont été appuyées.

Le discours le plus intéressant, parmi ceux qu'ont prononcés les présidents de section, est celui de M. Balfour Stewart. Le savant physicien s'est principalement attaché à montrer que la météorologie moderne doit tenir compte d'éléments nouveaux : la présence des taches du soleil, la nature des perturbations magnétiques, la présence des courants spontanés, etc., etc. Cependant nul ne saurait dire dans quel sens il faut tenir compte de ces éléments nouveaux. Le mérite de l'âge actuel ne sera peut-être pas de découvrir le principe commun de la météorologie, mais de s'être douté *qu'il y en a un à chercher*.

Le rapport du comité des météores lumineux, présidé par M. Glaisher, a eu cette année une très-grande importance. Le nombre des gros météores a été assez notable. On a vu tomber en Amérique du fer météorique. Les météores d'août ont été mal observés à cause des brumes fort abondantes.

La section géographique a dû à la présence du docteur Nachtigal, explorateur récemment arrivé de l'Afrique, un intérêt tout particulier. Les questions africaines ont été du reste traitées à fond, à Mansion house, à cause de la proposition faite par le docteur Barth, d'introduire la mer dans le Sahara oriental, afin de permettre aux navires de s'approcher de Tombouktou. La lecture de la dépêche de M. Narès a excité une émotion toute particulière.

Nous avons assez longuement traité la question du tunnel de la Manche, pour que l'on nous excuse également de ne point résumer les excellentes choses qui ont été dites à ce sujet[1]. Maintenant, du reste, la parole est aux praticiens, et l'heure des discussions théoriques est passée.

C'est, comme toujours, la question anthropologique qui a attiré la plus grande affluence de savants. L'influence du transformisme se fait sentir d'une façon prépondérante. On peut dire que l'école darwinienne est en passe de devenir nationale, de l'autre côté du détroit, tandis que les Américains sont plus portés pour les conceptions d'Agassiz, leur compatriote d'adoption. On verra des détails à ce sujet dans notre compte rendu des séances de l'Association américaine (p. 266). A peu d'exception près les mêmes arguments *pro* et *contra* se reproduisent des deux côtés de l'Atlantique avec une fortune diverse, dépendant surtout des milieux.

Le district géologique, au centre duquel se trouve Bristol, est si merveilleusement riche que les géologues ont laissé de côté toutes les questions théoriques et se sont mis à faire des excursions.

Le docteur Wright, président de la section, prévoyant ce qui arriverait, s'était très-ingénieusement borné dans son discours à donner une description minutieuse du terrain sur lequel on allait opérer.

M. Hawkshaw a très-judicieusement rappelé un souvenir historique du plus haut intérêt. Il y a 36 ans que l'Association se réunissait à Bristol pour la première fois. Il était alors question de faire traverser l'Atlantique par un bateau à vapeur. Un des membres les plus savants et les plus influents de l'Association, fit un long travail dans le but de démontrer que l'entreprise était absurde, que jamais le *Royal William* ne pourrait emporter dans sa calle une provision suffisante pour faire la traversée ! Ce travail, qui figure dans les transactions de la société, enleva presque tous les suffrages. Nous sommes heureux d'apprendre, par un paragraphe du *Times*, que le vénérable steamer, qui a accompli ce haut fait existe encore. Il est actuellement à Dublin, ancré le long du nouveau mur. Le savant, qui avait nié la possibilité de traverser l'Atlantique est mort et oublié depuis longtemps. Paix à ses cendres ; ne troublons point leur repos !

Le docteur Carpenter, l'illustre naturaliste, a prononcé une excellente conférence populaire sur *un morceau de chaux*, qui a attiré un auditoire d'ouvriers. M. Spottiswoode a également fait une conférence sur les couleurs de la lumière polarisée. Le professeur employait deux prismes de Nicole de dimensions gigantesques, l'un comme polariseur et l'autre comme analyseur. Il était donc arrivé, problème bien difficile, à obtenir un maximum d'illumination avec un champ de dimensions très-grandes.

Dans la séance d'inauguration, M. Hawkshaw donna lecture d'un télégramme envoyé par l'Association française qui adressait ses félicitations et ses vœux à sa sœur aînée. Une réponse identique, délibérée séance tenante, fut votée à l'unanimité.

Le lendemain avait lieu la soirée microscopique qui a lieu à chaque session, mais qui, cette année, ne se composait que d'objets vivants. Les microscopes étaient au nombre de 110 et l'on avait essayé de montrer en nature toutes les planches du livre de sir John Lubbock, *sur la fertilisation des plantes par les insectes*.

Pour trouver les sujets exposés, un grand nombre de Bristoliens avaient dû faire des expéditions très-sérieuses dans les mers et les fleuves du voisinage. Le musée local de Bristol a attiré l'attention de la Société ainsi qu'une collection de la flore locale qui avait été préparée pour la réunion. On avait également formé un musée d'objets servant à compléter les mémoires qui ont été lus.

Conformément à ce qui avait été fait à Belfast, le comité de l'Association a reçu des instructions pour adresser au gouvernement des réquisitions. Les trois demandes faites, l'an dernier, ont été accordées.

La première était l'établissement d'un Observatoire de physique solaire à Simla ; la seconde la nomination de naturalistes, pour accompagner les navires qui vont croiser dans des régions peu connues ; la troisième l'envoi d'une nouvelle expédition dans les mers polaires.

Le gouvernement a remercié officiellement l'Association pour ses suggestions.

M. Newall, dont nous avons décrit et dessiné la magnifique lunette astronomique[1], a écrit à l'Association britannique qu'il faisait présent de son instrument au gouvernement anglais, à condition que ce dernier le placerait dans le nouvel Observatoire physique, et nommerait un astronome pour en faire usage régulièrement.

Parmi les recherches scientifiques que l'Association s'est décidée à encourager, nous citerons 4000 francs donnés au professeur Cayley pour imprimer des tables mathématiques ; 750 francs à M. Glaisher pour son comité des météores lumineux ; 5000 francs à sir W. Thomson, pour la construction d'une machine à diviser ; 2500 francs à sir J. Lubbock, pour l'exploration de la caverne Victoria ; 1250 francs à M. Froude, pour mesurer la vitesse des vaisseaux, et enfin 1250 francs à M. Napier, pour essayer l'effet des propulseurs dans la conduite des steamers.

[1] Voy. 2e année, 1874, second semestre, p. 278 et 327.

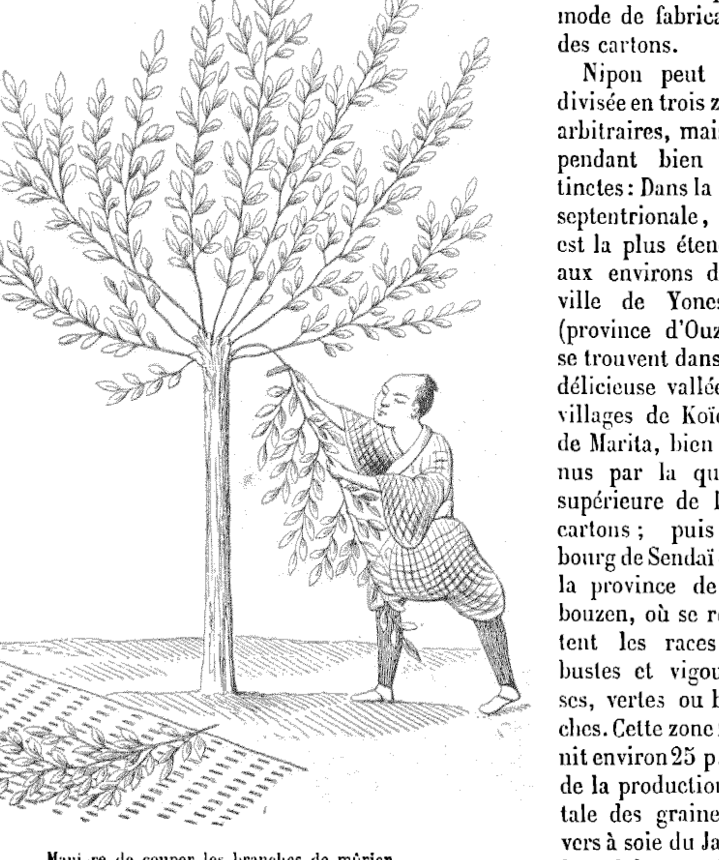
[1] Voy. 2e année, 1874, second semestre, p. 216.

LES CARTONS

DE GRAINES DE VERS A SOIE DU JAPON

En France, l'industrie séricicole donne lieu à un immense mouvement de capitaux. La statistique officielle qui, comme tous les documents de ce genre, est prodigieusement en retard, nous apprend que, pour l'année 1871, la quantité de graines mises en éclosion s'est élevée à 796,656 onces de 25 grammes valant 14,789,995 fr., et que la production en cocons a atteint le chiffre respectable de 52,406,105 francs. Ce sont toujours, et par ordre d'importance, dans les départements du Gard, de l'Ardèche, de la Drôme, de Vaucluse, de l'Isère, des Bouches-du-Rhône, de l'Hérault, du Var, etc., que cette industrie est le plus en honneur. Il résulte de cette nomenclature que, plus on s'élève vers le Nord, plus la proportion des cocons augmente, du moins pour les départements grands producteurs. On comprend de quelle importance sont tous les renseignements qui peuvent apporter de nouveaux éléments à une industrie qui, malgré les désastres de certaines années, prend chaque jour un nouvel essor. Les maladies si diverses et longtemps inconnues qui ont pour ainsi dire anéanti nos belles races de vers à soie, nous ont déterminés à demander à l'étranger les graines destinées soit à régénérer par le croisement nos races indigènes, soit à être acclimatées dans les contrées les plus analogues à leurs pays d'origine. C'est ainsi que nous avons successivement exploité la Grèce, le Levant, la Chine et enfin le Japon.

De l'archipel japonais, Nipon, la plus grande des îles qui le composent, est la seule qui produise la soie; mais aussi dans toutes les directions, du nord au sud et de l'est à l'ouest, s'étendent d'immenses plantations de mûriers, qui seraient cependant encore plus considérables avec une population plus dense. A cause des différences très-prononcées d'altitudes, le climat est extrêmement varié; aussi observe-t-on des divergences caractéristiques dans les diverses races de bombyx, différences qui sont encore rendues plus sensibles par la multiplicité des procédés d'éducation et d'exploitation. Notre intention n'est pas d'entrer ici dans le détail des méthodes appliquées à la culture du mûrier, à l'élevage du ver, à l'industrie des étoffes ; nous voulons étudier seulement, dans ce court exposé, ce qui est particulier à la récolte de la graine aussi bien qu'au mode de fabrication des cartons.



Manière de couper les branches de mûrier.

Nipon peut être divisée en trois zones arbitraires, mais cependant bien distinctes : Dans la zone septentrionale, qui est la plus étendue, aux environs de la ville de Yonesawa (province d'Ouzen), se trouvent dans une délicieuse vallée les villages de Koïdé et de Marita, bien connus par la qualité supérieure de leurs cartons ; puis le bourg de Sendaï dans la province de Ribouzen, où se récoltent les races robustes et vigoureuses, vertes ou blanches. Cette zone fournit environ 25 p. 100 de la production totale des graines de vers à soie du Japon. Parmi les provinces qui composent la zone centrale, qui produit à elle seule 70 p. 100 de la récolte générale du pays, Sinshiou possède une race verte, petite mais saine, concentrée aux environs d'Oueda, dans le nord de la province, qui fournit 60 p. 100 de la production de toute la zone. Dans les autres provinces, le rendement est bien inférieur : c'est ainsi que dans le Djoshiou et dans le Moushashi, il n'atteint que 15 p. 100 et que, dans le Sagami, la fabrication des cartons concentrée sur la frontière du Moushashi est pour ainsi dire insignifiante, d'autant plus que la race est médiocre.

Dans la zone australe, où l'on ne récolte que 5 p. 100 de la production totale, la sériciculture est pres-

que tout entière autour du bourg de Nagahama, dans la province de Goshiou qui entoure le lac de Biwa.

Il est impossible de fournir des données exactes et précises sur l'importance de l'exportation des cartons, car les statistiques japonaises varient d'une manière fantastique. Cependant, d'après les rapports du consul anglais à Kanagawa, M. Russel Robertson, en 1872, il aurait été vendu aux graineurs étrangers 1,280,525 cartons pour une somme de 1,920,787 dollars et, en 1873, 1,409,537 cartons, estimés 3,032,360 dollars, soit une augmentation pour 1873 de 1,111,573 dollars. Cette différence sera mieux comprise lorsqu'on saura, qu'en 1873, le marché s'est ouvert plus tard qu'à l'ordinaire, les premiers achats n'ayant eu lieu qu'au commencement d'octobre. Les acheteurs s'étaient montrés peu disposés à payer les cartons aux prix élevés qu'exigeaient les vendeurs, mais apprenant que par suite des mesures restrictives adoptées par le gouvernement japonais, l'exportation ne dépassait pas le chiffre de 1,250,000 à 1,300,000 cartons au maximum, ils furent obligés de passer par les exigences des vendeurs.

Les choses se sont passées à peu près de la même façon en 1874; les Japonais, instruits par l'expérience des années précédentes et sachant qu'au delà de 1,250,000 les cartons tombent à bas prix, ont prié le gouvernement de retirer de la circulation 30 p. 100 des cartons destinés à recevoir la graine.



Manière de disposer dans les coconnières les vers à soie prêts à filer.

L'importation en France est montée à 1,425,000 cartons, dont l'origine se répartit par provinces, de la manière suivante:

Sinshiou.	606,000
Oshiou.	290,000
Djoshiou. . . .	150,000
Goshiou.	145,000
Koshiou.	96,000
Autres provenances. .	138,000
	1,425,000

De ce nombre, 100,000 qui étaient primitivement destinés au grainage indigène, furent vendus par contrebande. Quant aux cartons bivoltins[1], ils furent complétement écartés et semblent désormais exclus de la demande.

[1] La plupart des paysans japonais n'élèvent en fait de vers à soie que ceux qui ne donnent qu'une récolte par année, il en est cependant qui persistent à élever les *natsou-go* ou vers d'été, que nous désignons en Europe sous le nom de bivoltins ou polyvoltins. Ces vers à soie ne font pas leurs cocons à la même époque que les vers à soie ordinaires; leur première éducation est de 15 à 20 jours en avance et la seconde de 15 à 20 jours en retard sur celle de ces derniers. Les vers à soie polyvoltins ne sont pas estimés parce qu'ils donnent des cocons de peu de poids et une soie relativement faible, qui, malgré la double récolte, ne dédommage pas des pertes de temps et des soins causés par une seconde éducation. — (Sira Kawa de Sandaï, *Traité de l'éducation des vers à soie au Japon*. traduit par Léon de Rosny.)

Nous empruntons à M. E. de Bavier[1], tout en réduisant, le tableau suivant :

ANNÉES	EXPORTATION DES CARTONS POUR L'EUROPE	PRIX DES CARTONS EN DOLLARS	VALEUR TOTALE EN DOLLARS
1863	30,000	Vente secrète : prix inconnu.	
1864	320,000	Prix irréguliers : de 1 à 2 dollars.	
1865	2,450,000	Prix irréguliers. Pas de différence entre les vers annuels et les bivoltins; de 0,25 à 2.	
1866	950,000	Meilleurs annuels. . . . . . 4,00 à 5,00 Moyens. 1,30	2,000,000
1867	800,000	Bivoltins. . . . . 0,50 à 1,50 Meilleurs annuels. . . . . . 4,00 à 4,50	2,100,000
1872	1,280,000	Meilleurs annuels. . . . . . 2,50 à 3,50 Moyens. . . . . 1,50 à 2,50	3,000,000

Comme nous le disions plus haut le gouvernement japonais craignant que l'excès de la mise en vente des graines ne fût dangereux pour la sériciculture du pays, a adopté une législation restrictive tendant à limiter la fabrication des cartons et à empêcher l'établissement des grandes éducations. C'est ainsi qu'il a successivement interdit la vente des cocons pour fabriquer les graines que chacun devra dorénavant se procurer au moyen de ses propres cocons. Le gouvernement a réservé le monopole de la fabrication des cartons et il en limite le nombre ; chaque éducateur doit désigner d'avance le nombre des cartons qu'il désire acquérir. Enfin les lieux et les jours de vente sont réglés et fixés dans chaque province par l'autorité.

Avant 1865, toute exportation de graines était prohibée, et tout Japonais surpris faisant la contrebande des cartons était immédiatement puni de mort. Les bénéfices, pourtant si considérables, que ce commerce procurait aux indigènes, ne les empêchèrent pas de recourir aux pratiques les plus déloyales, aux falsifications les plus monstrueuses. C'est ainsi qu'on colla sur les cartons tout ce qui ressemblait à des graines et qu'on vendit des bivoltins pour des vers annuels. Les pertes que ces tromperies infligèrent aux sériciculteurs étrangers furent considérables, et les réclamations les plus vives furent adressées par le consul italien au gouvernement japonais. Ce fonctionnaire eut assez d'influence pour obtenir que chaque carton portât désormais l'estampille gouvernementale et que les bivoltins fussent distingués des annuels par des timbres différents. Enfin un système de surveillance très-rigoureux vint rendre, sinon impossibles, du moins plus difficiles les falsifications. En même temps, les consulats français et italien apposèrent leur estampille sur les cartons pour en garantir la provenance. Ceux qui portaient la marque de juillet se payaient plus cher que les autres sur les marchés européens, parce qu'on était sûr qu'il n'y avait pas de bivoltins. En 1871, les Italiens ont renoncé à l'estampille qui n'est conservée que pour les graines à destination de France.

[1] *La sériciculture, le commerce des soies et des graines et l'industrie de la soie au Japon.* — Lyon, Georg, in-8°.

On rencontre aussi quelquefois sur les cartons certaines marques spéciales qui sont apposés par les marchands japonais et qui indiquent, soit la quantité de la graine, soit sa provenance, soit le nom du marchand, soit même celui de l'éducateur. Il n'y a pas lieu de s'inquiéter de ce mode de réclame souvent employé en Europe.

Après avoir indiqué l'importance toujours croissante de ce commerce, qui n'a pris naissance que depuis une dizaine d'années, il ne sera pas sans intérêt d'étudier comment sont obtenues ces graines que nous allons chercher si loin. Comme nous l'avons dit plus haut, chaque habitant produit lui-même ses cartons et ce n'est que depuis le jour où le gouvernement a permis l'exportation, que deux magnaneries ont été établies par lui à Shimamoura et à Ouéda, dans les provinces de Moushashi et de Sinshiou. Chaque éleveur choisit les cocons qu'il destine à la production des graines, les étend sur des nattes de bambou recouvertes de feuilles de papier percées de trous. C'est par là que passent les papillons éclos au lever du soleil, et qu'ils vont à la surface chercher la lumière et la chaleur. Les papillons sont alors triés, c'est-à-dire qu'on détruit les laids et les difformes, puis on les accouple pendant cinq ou six heures dans un lieu obscur. Il est de règle de ne se servir qu'une seule fois des papillons mâles pour que la race soit plus belle et plus vigoureuse ; cependant, lorsqu'ils sont en trop petit nombre, on est obligé de les accoupler une seconde fois. Les femelles sont ensuite déposées sur des cartons vides, où on les laisse pondre jusqu'au lendemain ; on les transporte alors sur de nouveaux cartons, mais cette seconde récolte passe pour être inférieure. Quant aux cartons, confectionnés avec l'écorce d'un arbre très-commun dans le pays, le *Morus papyrifera*, ils ont 35 centimètres de largeur sur 22 de longueur et sont en moyenne couverts de

25 grammes de graine. Leur fabrication concentrée tout d'abord dans des établissements sous le contrôle du gouvernement, est aujourd'hui complétement entre ses mains. Dans les provinces de Sinshiou et d'Oshiou, on place à côté les uns des autres une douzaine de cartons qu'on entoure d'un cadre de bois afin d'empêcher les papillons d'en sortir ; c'est ce qui explique pourquoi les cartons de cette provenance sont remplis jusqu'aux bords. Il peut se faire cependant qu'un vide existe dans le carton ; on fixe alors une femelle à cet endroit en lui enfonçant dans l'aile une épingle, et on la contraint de cette manière à pondre dans le lieu qui n'est pas recouvert de graines. Quelquefois aussi des éleveurs peu scrupuleux collent à cet endroit des graines artificielles et il est souvent très-difficile de reconnaître la tromperie. Conservés par les Japonais dans des étuis de papier, les cartons doivent être suspendus dans un lieu sec, bien aéré, où ne se fait sentir aucune odeur ; puis, dans les premiers jours de février, ils sont trempés pendant un jour entier dans l'eau froide, afin d'enlever la poussière, et, disent aussi les Japonais, parce que les graines vigoureuses et saines qui doivent donner naissance à de beaux vers peuvent seules résister à ce traitement. Au Japon même, certaines provinces, telles que l'Oshiou et le Sinshiou avaient le privilége de fournir des graines à tout le pays. Ce sont encore aujourd'hui les semences les plus estimées, grâce aux précautions de tout genre que savent prendre les graineurs japonais, et celles qui se vendent le plus cher sur les marchés européens.

GABRIEL MARCEL.

—◇—

L'EXPOSITION

DES INDUSTRIES FLUVIALES

ET MARITIMES[1].

Parmi le petit nombre d'objets relatifs à l'aquiculture et à la pêche, nous décrirons ceux qui nous ont semblé offrir quelque intérêt, et qui ont spécialement attiré l'attention des visiteurs du palais de l'Industrie. Nous commencerons par mentionner les *échelles à saumons*.

L'aquiculture est un art fort peu cultivé et fort peu connu en France ; cependant, il n'est personne qui ne sache que le saumon ne pond jamais que dans les eaux vives des montagnes ou des rochers, et aussi haut que possible dans le cours des fleuves. Il lui faut donc nécessairement pour pondre, c'est-à-dire pour multiplier, remonter les cours d'eau, toujours remonter, autant qu'il le jugera convenable. Une fois né, il doit pouvoir redescendre aussi aisément à la mer, où il passe une partie de l'année. Au temps voulu, il remontera dans la même rivière, puis redescendra, et ainsi de suite, suivant un cycle régulier comme celui des saisons.

La conséquence évidente de ce qui précède, est qu'on ne peut raisonnablement établir sur les rivières aucun barrage qui en interrompe le cours, ou bien, si l'on en établit, il y a nécessité d'y pratiquer des passages spéciaux pour le poisson. Ceux-ci ont été appelés des *échelles à saumon*.

Les échelles à saumon sont souvent organisées en France d'une façon très-défectueuse. Ne voyons-nous pas chaque année, en Bretagne, les saumons s'épuiser des jours et des nuits à franchir des digues, obstacles considérables, qui finissent par créer là une occasion de pêche fructueuse parce que les poissons ne pouvant passer outre, retombent meurtris et sont faciles à prendre.

Des fleuves aux rivières, des rivières aux ruisseaux le principe des échelles est le même. C'est pourquoi nous nous hâtons d'emprunter à l'exposition anglaise quelques exemples d'échelles à saumon, établies tout dernièrement dans le pays de Galles. Nous avons choisi là quelques spécimens aussi dissemblables que possible, qui auront au moins l'avantage d'éveiller les idées chez ceux de nos ingénieurs ou de nos propriétaires qui voudront apprendre ce que nos voisins savent beaucoup mieux faire que nous.

La figure 1 représente l'écluse de Powick-sur-Tème, près de Worcester. Ce que cet ouvrage offre d'intéressant, c'est qu'il répond à certains cas particuliers ; il est tout à fait appuyé sur des massifs peu considérables de maçonnerie. Il appartient au système *en échelle*. La différence de niveau était de $2^{m},60$ que l'on a rachetée par huit chutes successives et contrariées, suivant un canal de passage ayant 15 mètres de largeur. Le courant est brisé, en amont par une installation triangulaire ; et cette échelle tout entière, est placée sur un des côtés de la Tème, n'interrompant en rien son cours pour le saumon. Le principe général des échelles est celui-ci, que le saumon puisse s'élever facilement, sans avoir à vaincre des obstacles trop sensibles, mais en suivant une série d'escaliers d'eau qui l'amènent en haut, en utilisant l'instinct qui le pousse à gravir toute chute qu'il rencontre.

La figure 2 est un passage à saumon et une digue à Abertanat, dans le Montgomeryshire. Il appartient au système des eaux dormantes et a été bâti par la compagnie de l'*Union du chemin de fer et du canal de Shropshire*, sur une écluse de la rivière Tanat. Le saumon passe facilement d'un des compartiments dans l'autre, et enfin saute par-dessus le barrage sans aucune difficulté.

La figure 3 est celle d'une échelle à saumon à Penarthi-sur-la-Severn, Montgomeryshire. C'est un travail considérable : il a dû être établi dans des conditions toutes spéciales de courbure, autour du barrage parce qu'on ne pouvait le construire dedans. Il appartient, comme celui de Powick-sur-Tème, au système des échelles. La différence totale de niveau à racheter, était de $3^{m},65$ au milieu des rochers ; il reste encore $1^{m},50$ d'eau, au-dessous du dernier seuil, en aval. On a employé huit gradins seulement.

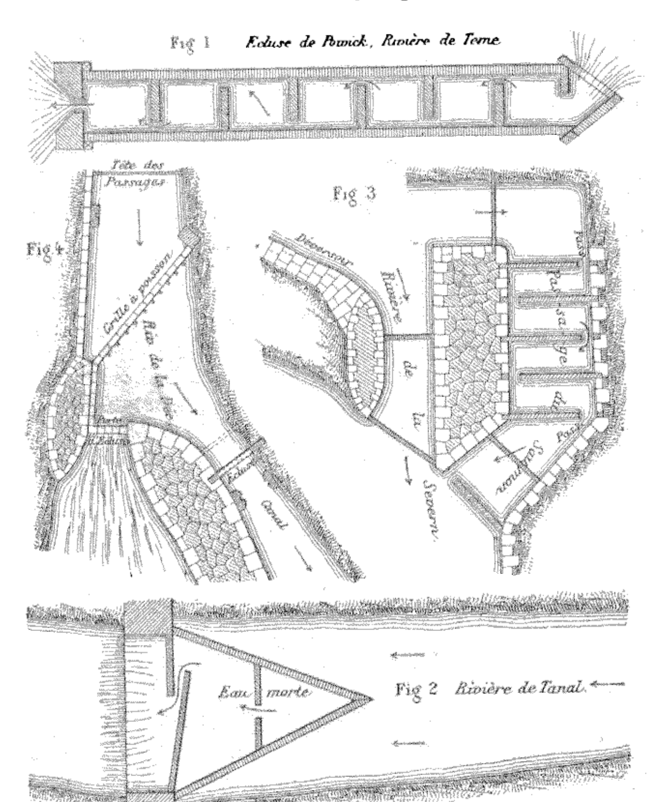
[1] Voy. n° 115, du 31 juillet 1875, p. 138.

Le passage qui existait auparavant, et que l'eau avait creusé à la surface du rocher, ne contenait pas $1^m,50$ de creux : la passe à saumon actuelle présente 3 mètres de large et $2^m,15$ de profondeur.

La figure 4 représente le barrage et l'écluse de Llantisilio, sur la rivière de la Dee. Ce travail d'art répond aux prescriptions de la loi sur les pêcheries de saumon. Il a un tout autre but que les précédents celui de ne pas permettre au poisson de descendre dans le canal. La loi, en effet, déclare qu'on élèvera des barrages ou des batardeaux pour empêcher le saumon de remonter des cours d'eau dans lesquels il serait exposé à être tué, à devenir la proie des braconniers, ou à rencontrer tout autre inconvénient préjudiciable.

On est parvenu à ce résultat, à Llantisilio, en plaçant en amont des écluses, un très-curieux appareil qui barre en biais le courant de l'eau, et vient se continuer en cul-de-sac autour d'une des portes de l'écluse.

On ne peut mieux figurer ce batardeau qu'en le représentant comme une énorme jalousie dont les lames sont inclinées à 15°, assez rapprochées pour laisser facilement passer les eaux, et les objets menus, paille, herbes qu'elles peuvent entraîner, mais non le poisson qui n'oserait jamais s'aventurer au travers de cette machine. Il est évident que les lames sont *dans le sens* du courant, et que les appareils doivent être mobiles, afin de pouvoir les enlever ou les relever dans les moments de l'année ou les poissons ne cherchent pas les courants, afin de débarrasser le fil de l'eau, autant que possible.



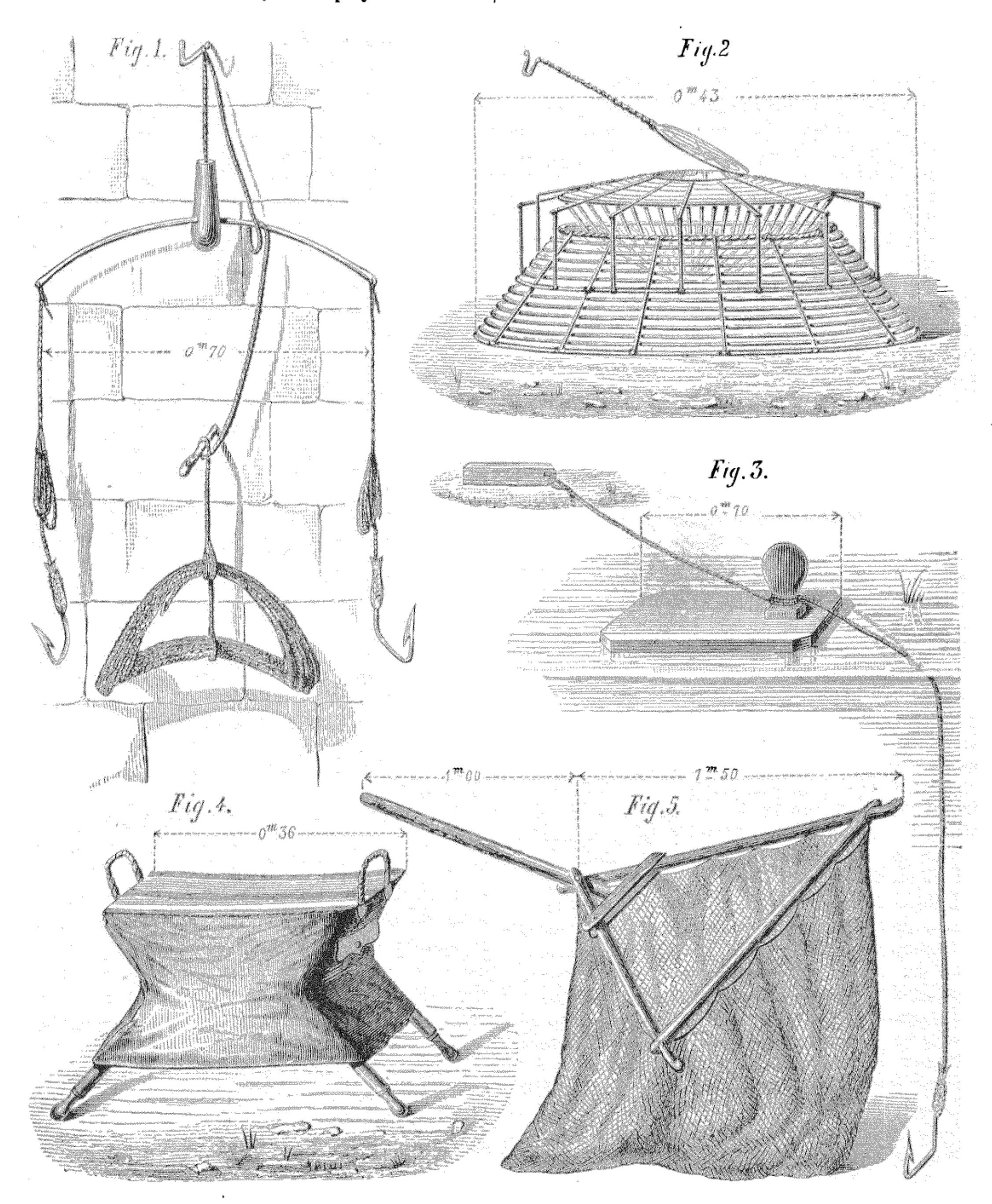
Echelles à saumons.

Nous avons remarqué à l'Exposition fluviale et maritime quelques petits engins de pêche assez curieux. Nous les avons réunis dans la gravure ci-contre (p. 265). La figure 1 représente un objet de l'exposition norwégienne ; nous aurions pu, tout aussi bien le choisir dans l'exposition française, car c'est le même instrument commun qui sert à pêcher la morue sur les bancs où elle abonde. On voit, au milieu, un plomb à travers lequel passe la verge en fer étamé qui constitue la balance. A chaque extrémité du fléau, pendent les avancées, repliées en ce moment sur elles-mêmes, qui soutiennent les hameçons avec leur leurre de plomb. Cela simule, de loin, un poisson vif, et suffit à l'appétit désordonné de la morue. Au milieu, est la ligne, lovée aussi, qui sert à laisser aller la balance au milieu des morues souvent par cinquante ou soixante brasses de profondeur. Comme ces poissons ont assez souvent $1^m,50$ de longueur et une grosseur proportionnelle, cette ligne est grosse comme le petit doigt ; ce n'est pas tout à fait le fil de soie des pêcheurs de la Seine. La figure 3 sert de ligne de fond en Norwége pour les gros poissons. Elle est munie d'un flotteur en bois, sorte de champignon plat taillé dans une planche et autour duquel une bonne partie de la ligne est enroulée. C'est ce qui fait l'office du moulinet ; il cède sous la pression du poisson, et laisse peu à peu dévider la ligne qui le porte, en sorte que l'animal use ses efforts ainsi, et n'a plus la force de se défendre quand le pêcheur vient le retirer de l'eau.

Dans l'exposition de la maison Moricau nous avons vu une nasse plate en fil de fer (fig. 2), qui avait paru pour la première fois à l'exposition du Havre, et qui est aujourd'hui fréquemment utilisée. Ces nasses verticales en fil de fer galvanisé, sont presque des piéges en même temps que des nasses. Pour l'écrevisse, ce doit être un engin des plus meurtriers, comme pour le homard et la langouste. La figure 4 représente un nouveau sac de pêcheur, servant en même temps de pliant. M. Wilhem Hounselh a exposé des filets et des lignes admirablement filées en toute espèce de matières.

Tandis que nous sommes chez les Anglais, parcourons ensemble une très-remarquable partie de l'exposition de M. Willis Bund, qui nous a fourni les échelles à saumon, et qui nous a apporté une intéressante collection des différents filets usités dans son beau pays de Galles. Nous n'en avons voulu dessiner qu'un, dans notre figure 5, parce qu'il est un de ceux que l'on peut appeler *omnibus ;* partout on le retrouve, et partout le même, sauf

quelques modifications dans la monture, provenant du génie particulier de chaque peuple. Il est certain que le *Shrimp-net* ou *Lave-net* gallois diffère de son semblable le *haveneau* français, employé sur toutes nos côtes de la Manche, et que quelques-unes de nos élégantes ne craignent pas de pousser le matin, en costume de bain, pour prendre quelques crevettes. Sur nos autres côtes, de l'ouest et du midi, le *have-*



Exposition des industries fluviales et maritimes. — Quelques objets de pêche.

neau devient le *bouteux*, la *grenadière*, le *salabre*, le *savre* ou le *bout-de-quièvre* ; c'est toujours le même engin. Je soupçonne même notre mot *haveneau* ou *havenet* d'être venu du *Lave-net* anglais.

Mais ce n'est pas ici que nous devons rechercher des étymologies. Nous n'avons eu d'autre but que de parler succinctement d'une exposition où, malheureusement, les objets maritimes et fluviaux étaient beaucoup trop rares, et perdus au milieu d'innombrables produits industriels de toute nature.

H. de la Blanchère.

L'ASSOCIATION AMÉRICAINE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

L'Association américaine pour le progrès des sciences a été fondée en 1848, à l'instar de l'Association britannique. Cependant quelques différences importantes sont à noter.

Pour être reçu membre de l'Association américaine, il faut être présenté par deux membres et reçu par un vote des *Fellows*, qui forment le conseil de l'association. Ces *Fellows* sont actuellement au nombre de 150 qui sont nommés parmi les membres de l'Association sur la présentation du comité. L'Association comprend en tout un millier de membres.

Les sessions se tiennent tous les ans dans une ville dont le choix a été fait l'année précédente. Elles ont lieu invariablement au commencement d'août.

Les journaux américains nous apportent le résumé des séances de la session de 1875, qui a eu lieu à Détroit, ville du Massassuchets, entre le lac Saint-Clair et le lac Erié.

Cette ville a été fondée en 1670 par les missionnaires français qui y avaient leur principal établissement. Elle fut cédée à la Grande-Bretagne, en 1765, en même temps que les vastes territoires arrosés par l'Illinois et l'Ohio. A cette époque, elle possédait une population de 2,000 habitants qui demeuraient dans des maisons de bois. La seule fortification était une palissade ayant 20 pieds de hauteur et percée de quatre portes en face desquelles se trouvaient quatre corps de garde. La surface contenue dans cette enceinte grossière ne dépassait pas deux hectares. Aujourd'hui la ville de Détroit possède 80,000 habitants. Elle s'étend le long du détroit qui lui a donné son nom pendant quatre kilomètres et sa largeur est d'environ trois kilomètres.

Lors de l'annexion à la Couronne britannique, la population française émigra en masse. Elle alla plus au sud fonder, sur le Missouri, la ville de Saint-Louis, qui appartint à la France jusqu'à la cession volontaire faite de la Louisiane aux États-Unis en 1803. Cette marque de dévouement à la mère-patrie a été rappelée avec éloge dans le discours que M. Hilgard, président de l'Association en 1875, a prononcé.

M. Hilgard, chef du service hydrographique des États-Unis, a été remplacé par M. Roger, géologue bien connu par des travaux stratigraphiques, lequel a été nommé président du meeting de 1876. Ce meeting ne se tiendra point à Philadelphie, comme un grand nombre de membres le demandaient, mais à Buffalo, ville importante de l'État de New-York, située dans le voisinage de la cataracte du Niagara. M. Roger, ami particulier d'Agassiz, un des plus fervents adhérents de sa doctrine, a été déjà président de l'Association américaine il y a dix-sept ans.

C'est cette année, pour la première fois, que les présidents de section, à l'imitation de ce qui se fait en Angleterre, ont prononcé des discours afin de résumer l'état actuel des différentes branches de la science, et de fixer le terrain des discussions.

M. Dawson de Montréal, célèbre naturaliste de l'école d'Agassiz, présidait la section des sciences naturelles. Il a prononcé un très-long discours contre la théorie évolutioniste, et cherché à défendre la loi établie par l'illustre neuchatelois de la création successive. L'orateur s'est principalement appuyé sur l'analogie des fossiles trouvés dans les rocs de la formation Laurentienne avec ceux de l'époque ultérieure, sur la permanence des caractères découverts dans l'*Eozoon canadense*. Il a résumé son opinion en plusieurs propositions qui ont obtenu l'adhésion de la majorité des membres de l'Association, car M. Roger et les membres du bureau nommé, pour 1876, partagent uniformément cette manière de voir.

Parmi les questions soulevées dans les différentes sections nous citerons l'étude des *mounds* ou anciens monuments construits par les Indiens, à une époque inconnue[1], les mesures à prendre pour accélérer l'exécution de la carte hydrographique des États-Unis, la mesure d'une nouvelle base pour la triangulation du pays, les moyens de se protéger contre le développement des parasites de la pomme de terre, les invasions de sauterelles, etc., etc. La nouvelle base mesurée par les Américains se trouve près d'Atalanta dans la Georgie. La détermination a été faite à trois reprises différentes et pendant diverses saisons de l'année. Aussi M. Hilgart croit-il pouvoir affirmer que les erreurs dues aux dilatations, etc., etc., ne dépassent pas un millionième de la longueur à mesurer.

Parmi les idées nouvelles qui ont surgi, nous citerons celle de faire entrer en ligne de compte, dans le calcul des éclipses des satellites de Jupiter, le retard ou l'avance du cône d'ombre qui se déplace avec une vitesse comparable à celle de la lumière.

Les savants américains se sont vivement préoccupés des moyens de représenter la science indigène dans le grand concours universel qui aura lieu à Philadelphie l'an prochain. Quoiqu'ils aient choisi Buffalo pour le lieu de leur futur Congrès, l'Exposition universelle a occupé une portion notable du temps dont ils disposaient.

—◇—

L'ASCENSION DU MISTI

VOLCAN DU PÉROU.

A l'une des dernières séances de la Société géographique américaine de New-York, M. le docteur J. T. Coates, de Chester (Pensylvanie) a raconté la curieuse ascension qu'il a exécutée au sommet du Misti, volcan situé à quelque distance d'Aréquipa (Pérou). C'est la première ascension qui ait été exécutée sur cette montagne. Aussi croyons-nous devoir la signaler dans un temps où les voyages sur les hautes cimes sont en faveur, encouragés par les clubs alpins ou alpestres, qui se fondent de tous côtés.

Le voyageur partit d'Aréquipa le 22 septembre, et, après beaucoup d'accidents et d'obstacles, il arriva au pied du mont (à 30 milles N.-E. d'Aréquipa), où il passa la nuit. Le lendemain de très-bonne heure, accompagné de trois guides et muni de deux baromètres anéroïdes, il se mit en route pour la cime, ou du moins pour le point auquel il pourrait atteindre sans danger trop réel. Pendant la première heure, le vent étant tolérable, on put voyager à cheval; mais bientôt après la route devint si rapide, qu'il fallut descendre de monture et continuer à pied. Il semblait que le but de l'excursion était proche, qu'on pouvait le toucher du doigt et qu'on allait prochainement l'atteindre. Mais, à mesure

[1] Voy. 3e année, 1875, 1er semestre, p. 166 et 199.

qu'on avançait, les difficultés augmentaient, et, après avoir sué, soufflé, pendant dix heures de marche environ, la petite troupe atteignit enfin, à 5 h. 30 de l'après-midi, les bords du cratère. Ils trouvèrent le sommet Misti, qu'on supposait être un volcan en activité, froid et sans aucune trace d'éruption récente. Le cratère est elliptique, de 300 à 600 ou 800 pieds de diamètre et caché entièrement sous les sables et les pierres noires.

Durant l'ascension, on ne rencontra aucun être vivant, pas même un lézard. A 58 pieds au-dessous de la cime, on atteignit le point qu'on peut appeler le point de l'équilibre atmosphérique, et pourtant les voyageurs ne furent pas tourmentés d'hémorrhagies, ni du *soroche* (mot *quicha* employé dans le pays pour exprimer cette difficulté de respirer, accompagnée de nausées, de maux de tête et autres sensations pénibles, ressenties par tous ceux qui s'aventurent dans les montagnes, à des altitudes de plus de 10,000 pieds). Sur la cime, il ne fut trouvé que peu de neige, mêlée de glace, dans les fissures des rocs autour du cratère.

Outre le désir d'examiner le cratère d'un des plus fameux volcans, M. le docteur J. T. Coates était curieux d'en vérifier l'altitude, les géographes l'ayant fixée, les uns à 15,000, les autres à 20,320 pieds. Quelque temps auparavant, un ingénieur, M. Llwellyn, attaché aux travaux du chemin de fer Aréquipa-Puno, avait déterminé cette altitude trigonométriquement, et avait donné le chiffre de 18,538 pieds. M. Coates voulait confirmer le calcul à l'aide du baromètre. Les deux manières de procéder n'ont fourni qu'une différence de 62 pieds, l'altitude barométrique ayant été reconnue de 18,600 pieds. La hauteur du Misti peut donc être fixée définitivement à 18,538 pieds anglais ou 5635 mètres, le pied valant $0^{m},304$.

—◇—

LE COSSUS GATE-BOIS

On est habitué à trouver les chenilles sur les feuilles des arbres, des buissons, des plantes basses. Il en est quelques-unes, et souvent fort nuisibles, qui ont une existence tout à fait différente : ces chenilles, en général, sont d'une couleur livide, blanchâtre ou rougeâtre, passant leur vie à l'abri, plus ou moins complet, de la lumière, rongeant l'intérieur des tiges et des branches, c'est-à-dire trouvant l'albumine végétale azotée qui les alimente dans les cellules du bois, au lieu de la demander au parenchyme et aux nervures des feuilles.

L'espèce de la plus grande taille et douée de ces mœurs lignivores que nous ayons en France, est le cossus gâte-bois (*Cossus ligniperda*, Linn).

Les chenilles, nées vers la fin d'août, peu de temps après la ponte du papillon femelle, attaquent des arbres de toute taille, principalement le saule, le peuplier, le tilleul, l'orme, le chêne, vivant sous les écorces et creusant surtout ses galeries à la partie inférieure du tronc, près de terre. Elles rongent d'abord la partie tendre de l'écorce, le liber en contact avec le bois, puis l'aubier dans lequel elles creusent des sillons tortueux assez profonds. D'après M. le docteur Boisduval, ces chenilles à seize pattes mettent trois ans à prendre leur entière croissance. Leur corps est d'un blanc rougeâtre, pâle la première année, et, dans cette période, elles vivent des couches les plus internes de l'écorce et les plus extérieures du bois. La seconde année, elles deviennent déjà très-fortes, et sont d'un brun rougeâtre sur le dos, avec les côtés blanchâtres ou d'un blanc rougeâtre.

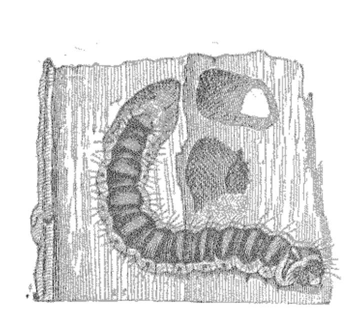
Elles entrent d'abord dans l'aubier, ou même jusqu'au milieu du bois, si l'arbre est jeune et grêle. Elles sont énormes à la troisième année, pénétrant jusqu'au cœur du bois et atteignant tout leur développement au mois de mai, ayant alors plus de six centimètres de longueur (sujets femelles). Leur dos est brun et luisant, et les côtés sont rougeâtres, le corps est parsemé de poils isolés. La tête est noire, écailleuse, déprimée et munie en avant de deux très-fortes mandibules, dissociant les fibres du bois; le premier anneau du corps est également aplati et présente deux taches noires ; plusieurs des segments suivants sont aussi déprimés. Ces chenilles dégorgent par la bouche une liqueur d'un rouge-brun, un peu grasse, d'une odeur âcre et forte, et qui paraît leur servir à ramollir le bois où elles creusent leurs galeries. Elles sont fort difficiles à faire vivre en captivité, comme toutes les larves qui habitent les parties profondes et humides des plantes, quelques amateurs parviennent cependant à les élever, en juin et juillet, avec des pommes coupées par moitié.

Le naturaliste Lyonnet a publié, au dernier siècle, l'anatomie interne de cette chenille, qu'il nomme la *chenille du saule*, et lui a trouvé un nombre énorme de muscles ; mais il était tombé dans une erreur tenant à la myologie particulière des chenilles, en prenant de simples fibrilles musculaires pour des muscles isolés.

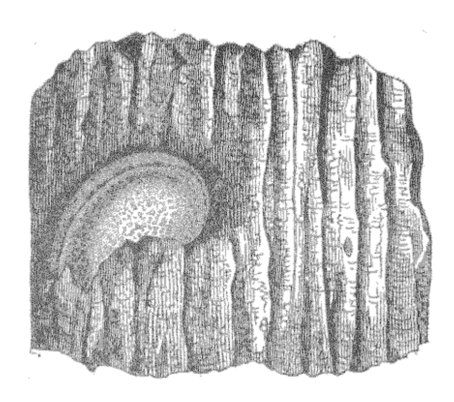
On s'est appuyé sur un passage de Pline, qui appelle *cossus* des vers comestibles vivant dans l'intérieur des chênes, pour dire que les Romains mangeaient ces chenilles avec délices. On n'a cependant qu'à penser à leur peau cuirassée et à leur odeur repoussante, pour être certain qu'elles n'ont jamais touché le palais délicat des convives de Lucullus. Les larves dont il s'agit sont celles de gros coléoptères qui creusent de larges galeries dans les arbres, comme les lucanes (*Lucanus cervus*, Linn.) et les grands capricornes (*Cerambyx heros*). On recherchait ces vers blancs et dodus, et les dames romaines demandaient à leur crême savoureuse un embonpoint qui prolongeait leur beauté. Aujourd'hui, aux Antilles et à la Guyane, certains créoles sont très-friands des larves pleines de graisse blanche de la Calandre des palmiers (*Rhyncophorus palmarum*) et les mangent vivantes, ou bien rôties ou frites, enfilées à la brochette.

Quand les chenilles du cossus gâte-bois veulent se changer en chrysalides, elles se rapprochent de la surface de l'arbre, percent l'écorce et se font, contre l'issue, une coque proportionnée à leur taille, avec de la sciure de bois, dont elles lient les grains avec de la soie, ayant soin de se placer la tête du côté du trou. Parfois elles sortent de l'arbre, et se fabriquent une coque avec des grains de terre ou de sciure de bois, réunis par des fils de soie. Elles se transforment en chrysalides dans cet abri, d'où le papillon sort à la fin de juillet ou au commencement d'août. La chrysalide force la sortie du cocon avec sa tête, en se poussant en avant.

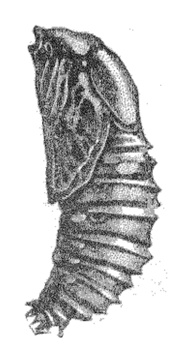
Les papillons, longs de 35 à 40 millimètres, avec



Chenille du cossus gâte-bois.

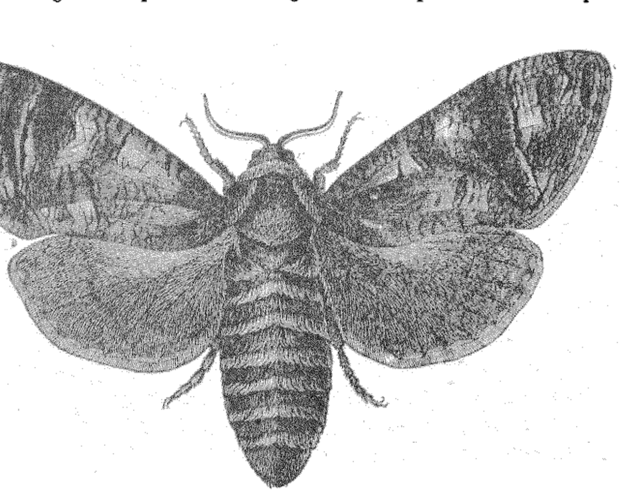


Cocon du cossus gâte-bois.



Chrysalide du cossus gâte-bois.

une envergure de 70 à 85, selon le sexe, ont les antennes avec le côté externe blanc et le côté interne noirâtre, dentelées intérieurement en scie, moins profondément chez les femelles que chez les mâles. Le corps est épais, avec la tête grise, dépourvue de spiritrompe, portant des palpes cylindriques et écailleux. Le dessus de la tête et la partie antérieure du thorax sont roussâtres, et celui-ci est gris, avec un collier fauve en avant, et en arrière une bande noire, que bordent antérieurement des poils blancs ; l'abdomen est d'un gris cendré, avec les segments bordés de poils noirâtres. Les ailes supérieures sont d'un gris cendré, blanchâtre par places, avec beaucoup de petites lignes noires, transverses et ondulées, dont quelques-unes très-apparentes vers l'extrémité de l'aile, les autres plus fines et réticulées d'une manière plus ou moins confuse, de façon à donner à ces ailes un aspect nébuleux. Les ailes inférieures sont d'un gris cendré, avec des lignes obscures réticulées comme aux ailes supérieures. L'abdomen de la femelle est terminé par un oviscapte ou tarière tubulée, au moyen de laquelle elle dépose ses œufs sous l'écorce des arbres.



Cossus gâte-bois, papillon femelle.

Les chenilles du cossus vivent, en général, voisines les unes des autres. Leur existence est décelée au dehors par la sciure de bois, mouillée de leur salive, et les fibres hachées qu'elles rejettent de leurs galeries, au pied des arbres qu'elles rongent.

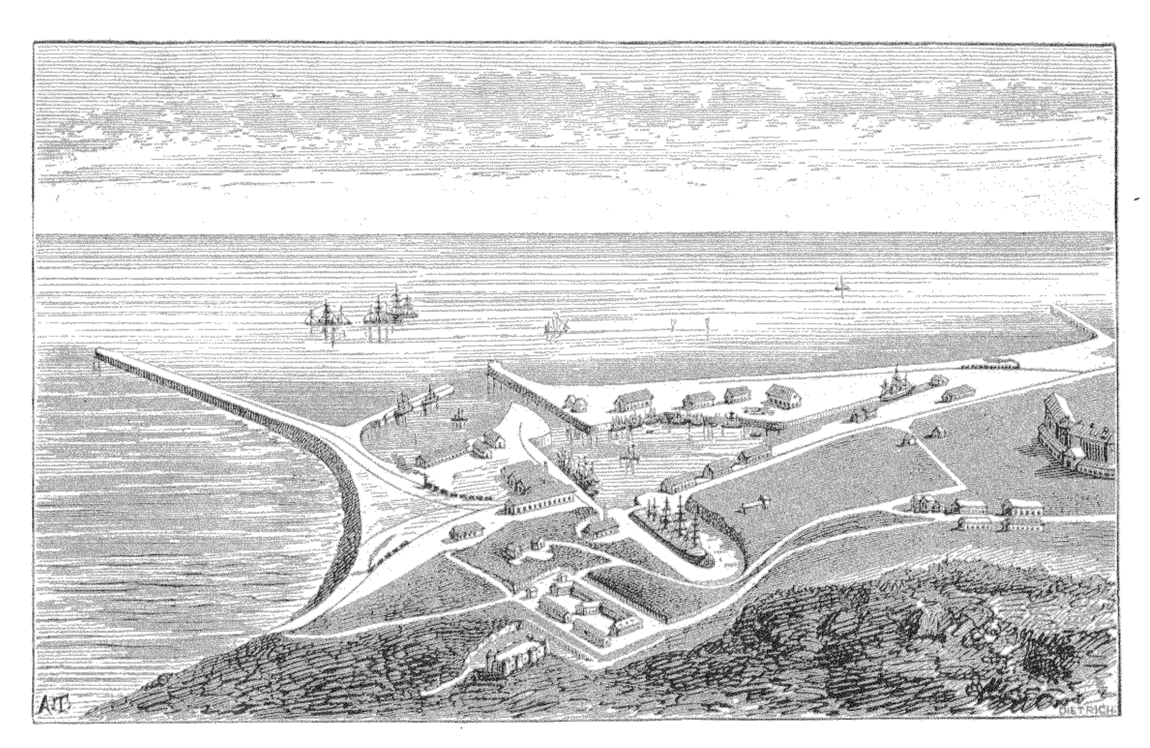
Aussitôt qu'on s'aperçoit à ces signes de la présence du cossus ligniperde sous l'écorce d'un arbre, soit par la séve qui s'écoule, soit par les petits paquets de sciure agglutinée, il faut chercher sous cette écorce et tuer au stylet ou au couteau, toutes les chenilles qui s'y trouvent. Les blessures de l'instrument tranchant ne sont pas dangereuses, et se cicatrisent promptement, celles que fait le cossus peuvent être directement mortelles. En outre, les arbres affaiblis par ses mandibules robustes deviennent très-promptement la proie d'une nuée de scolytiens, d'espèces appropriées à leur essence. Ces coléoptères, le fléau des forêts, recherchent en effet les arbres devenus malingres, chez lesquels une séve abondante ne viendra pas obstruer les galeries de ponte, et faire périr leurs larves étouffées.

Maurice Girard.

LE PORT DU CAP DE BONNE-ESPÉRANCE

Avant que l'art naval eût reçu les perfectionnements qui permettent aujourd'hui de faire rapidement de longues traversées, le cap de Bonne-Espérance était le principal lieu de relâche pour les bâtiments qui allaient aux Indes Orientales ou qui en revenaient. Les navires s'y arrêtaient pour renouveler leurs provisions d'eau douce et de vivres frais. Aussi les grandes puissances maritimes de l'Europe, la France, l'Angleterre, la Hollande, se disputèrent-elles la colonie du Cap. Cependant ce port était en réalité fort inhospitalier. La ville se trouve au fond de la baie de la Table; celle-ci est située au nord-ouest de la fameuse montagne qui termine le continent d'Afrique. Cette baie est tellement exposée aux vents de terre et de mer que les bâtiments y chassent sur leurs ancres par les mauvais temps et que même aucun capitaine n'oserait y rester pendant la mousson d'hiver. Ils vont alors, de l'autre côté de la montagne, dans la baie de Simon, en sorte que la ville du Cap a deux mouillages, l'un pour l'hiver et l'autre pour l'été.

Depuis un demi-siècle, tout cela est bien changé. D'abord les navires à vapeur ne vont plus guère dans l'Inde par la voie du cap de Bonne-Espérance ; puis les navires à voile eux-mêmes, pour faire une traversée rapide, se tiennent loin au large. Le Cap n'est



Le nouveau port du cap de Bonne-Espérance.

plus un lieu de relâche que par exception. Mais c'est devenu une colonie prospère dont les habitants, adonnés à l'élève des troupeaux, se sont répandus à l'intérieur. La population qui est d'environ 280,000 âmes, exporte chaque année de la laine pour 30 à 40 millions de francs. Le mouvement du port s'élève à 500,000 tonnes.

Les Anglais ont compris alors qu'il fallait créer au Cap un port artificiel où les navires fussent en sûreté par tous les temps. C'est ce qu'ils ont fait de 1860 à 1870. Le dessin ci-dessus montre en perspective les travaux qui y ont été exécutés. On a construit des brise-lames qui protégent la baie, des jetées importantes qui ferment un avant-port d'une superficie de trois hectares. En arrière est un bassin à flot de quatre hectares. Un peu plus en avant dans les terres se trouve un grand bassin de radoub, et une cale de halage. On compte en tout près de 1,300 mètres de quais d'amarrage et le tirant d'eau du grand bassin n'est jamais inférieur à 6 mètres. On voit par ces chiffres quelle est l'importance de ce grand établissement maritime. Sauf Marseille, il n'y a pas dans toute la Méditerranée un port plus sûr ou qui offre plus de facilités au commerce maritime.

H. Blerzy.

CHRONIQUE

Création d'un nouvel Observatoire d'astronomie physique. — Par décret en date du 6 septembre 1875, rendu sur la proposition du ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts, il a été créé, à Paris, un Observatoire d'astronomie physique dont

la direction relève exclusivement du ministre de l'instruction publique. Par le même décret, M. Janssen, membre de l'Institut et du Bureau des longitudes, a été nommé directeur de cet observatoire. Nous publierons prochainement des renseignements sur cette intéressante installation qui sera organisée à Vincennes.

L'Exposition d'électricité. — Une nouvelle Exposition se prépare dès maintenant à Paris pour 1877. Il s'agit de réunir dans les galeries du palais de l'Industrie toutes les applications de l'électricité aux arts, à l'industrie et aux usages domestiques. Ce projet, dû à l'initiative de M. le comte Hallez d'Arros, a rencontré d'unanimes approbations dans le monde de la science et de l'industrie. De hautes notabilités le patronnent. Les fonds nécessaires à sa réalisation ont été immédiatement assurés : une commission d'organisation est en voie de se former, et nous ne doutons pas des bonnes dispositions du gouvernement. Les organisateurs de l'Exposition électrique ont installé provisoirement le siége de leur administration, 86, rue de la Victoire, où tous renseignements désirables sont tenus à la disposition du public.

Les bibliothèques de l'Europe. — De l'ouvrage : *Statistique de la France comparée avec les divers pays de l'Europe*, travail remarquable qui a mérité à son auteur, M. Block, un prix de l'Institut, nous détachons les intéressants renseignements qui suivent : Paris compte six grandes bibliothèques appartenant à l'État et ouvertes au public; ce sont . la Bibliothèque Nationale (900,000 volumes et 80,000 imprimés), la Bibliothèque Mazarine, celle de l'Arsenal, la Bibliothèque Sainte-Geneviève et celle de la Sorbonne. En dehors de Paris il y a, en France, 338 bibliothèques, qui possédaient, il y a vingt ans, plus de 3,689,000 volumes imprimés. Sur ce nombre, 41 bibliothèques ont des séances de nuit. La Grande-Bretagne possède 1,771,493 volumes, ou 6 volumes par 100 personnes de la population totale. L'Italie a 11,7 volumes par 100 habitants. En France il y a 4,389,000 volumes, ou 11,7 par 100 personnes. En Autriche, 2,488,000 volumes, ou 6,9 pour 100. En Prusse, 2,040,450 volumes, ou 11 pour 100. En Russie, 852,000 volumes, ou 1,3 pour 100. En Belgique, 509,100 volumes, ou 10,4 pour 100. La France est de tous ces pays celui qui possède le plus de volumes, et Paris seul, dans ses bibliothèques, en aurait le tiers. Depuis 1865, des bibliothèques scolaires se sont formées en France un peu partout. La loi d'avril 1867 est venue favoriser cette diffusion des livres. On verra, dans les lignes suivantes, quelle a été la marche progressive des bibliothèques : 1865, 4,833 bibliothèques, 180,854 volumes ; 1866, 7,789 bibliothèques, 258,724 volumes ; 1867, 11,417 bibliothèques, 721,853 volumes ; 1868, 12,395 bibliothèques, 988,728 volumes ; 1869, 14,395 bibliothèques, 1,239,165 volumes; 1870-1871, 13,638 bibliothèques, 1,158,742 volumes.

Lumière électrique. — S. A. I. le grand-duc Constantin, accompagné de M. l'amiral Likhatchof et de M. W. Linden, officier de marine russe, a visité dernièrement les ateliers de MM. L. Sautter, Lemonnier et Cie, où se construisent en ce moment plusieurs phares pour le gouvernement russe. Le grand-duc a examiné avec le plus grand intérêt les appareils destinés à l'éclairage électrique du navire cuirassé russe le *Pierre-le-Grand*, qui se composent d'une machine Gramme et d'un projecteur spécial. Voici plusieurs années que le gouvernement russe étudie avec beaucoup d'attention et de persévérance l'application de la lumière électrique à la guerre et à la marine. M. l'amiral Likhatchof, qui a pris, l'année dernière, l'initiative de l'installation de la machine Gramme à bord du yacht impérial *Livadia*, a fait remarquer à Son Altesse Impériale combien cette machine, par son petit volume, par sa forme remassée, par la sûreté de sa marche, se prêtait mieux que toute autre à l'installation à bord d'un navire. La machine du *Pierre-le-Grand* aura, sur celle de la *Livadia*, l'avantage de pouvoir donner simultanément deux lumières distinctes. C'est, dit la *Revue industrielle*, un premier pas vers la solution du problème dont tant de gens s'occupent aujourd'hui, du fractionnement de la lumière électrique. Une solution plus complète, mais qui a encore besoin d'être étudiée, a été proposée par les électriciens russes.

Un nouveau marteau pilon à l'usine Krupp. — L'*Army and Navy Journal* annonce que l'usine Krupp, à Eisen, a reçu ou va recevoir une importante addition à son mécanisme pour les pièces en acier. Elle possédait déjà un grand marteau à vapeur, capable de forger une masse d'acier du poids de 50 tonnes, lequel marteau avait coûté, paraît-il, 2,800,000 fr. Il est actuellement question de l'établissement d'un nouveau marteau capable de forger une masse d'acier dont le poids serait doublé, c'est-à-dire de 100 tonnes. Cette nouvelle machine, qui coûtera, 5 millions de francs, permettra de travailler des pièces de métal plus fortes que les ingénieurs n'avaient cru jusqu'ici possible de le faire.

La lumière électrique pour les opérations militaires. — On a expérimenté récemment, sur le toit de la fabrique de Siemens-Halske, à Berlin, un nouvel *appareil pyroélectrique*. L'assistance se composait de plusieurs savants, des officiers d'artillerie de la commission d'expériences de l'artillerie, d'officiers du génie et d'officiers de marine. L'appareil, qui est actionné par une machine-locomobile, fournit une lumière très-puissante, qui permet encore, à un mille de distance, de lire l'écriture ordinaire. On eut l'idée de placer, en avant de l'appareil, un miroir incliné sur l'horizon, de manière à faire réfléchir vers le ciel les rayons lumineux. On projetait ainsi sur les nuages une traînée lumineuse qui, de loin, ressemblait assez à une comète, et dans laquelle venaient successivement se dessiner les signaux faits en avant du miroir. Cette magnifique expérience, qui dura près de deux heures, dit la *Revue militaire de l'Étranger*, avait attiré dans les rues voisines une grande foule de curieux. Dans quelques jours, l'appareil sera installé sur le polygone d'artillerie de Tegel, pour être soumis à des expériences suivies, l'administration militaire ayant l'intention d'acheter plusieurs de ces appareils pour les services de la guerre et de la marine. Ces dernières expériences ont eu lieu à Tegel dans la nuit de vendredi à samedi, d'après la *Gazette de l'Allemagne du Nord*. Malgré le temps défavorable, un grand nombre d'officiers s'y étaient rendus et ont suivi avec beaucoup d'intérêt les expériences. On a éclairé, au moyen de l'appareil, des cibles placées à 1,000 1,500, 2,000, etc., etc., mètres de distance; et l'on a pu se convaincre de l'excellente action de l'appareil, soit du point où il était placé, soit sur le point éclairé.

Railways et tramways parisiens. — Comme nous l'avions annoncé dans *la Nature* (3e année, 1er semestre, p. 36), le tramway de Vincennes vient d'être inauguré. Concédé le 18 février 1854, il a été livré au public le 25 août 1875, au bout de 21 ans, 6 mois et 7 jours.

Tout vient à point à qui sait attendre. Cependant, maintenant on travaille activement au réseau. Depuis le commencement de l'année, avant la ligne du Louvre à Vincennes, la Compagnie des omnibus avait déjà mis en exploitation celle du rond-point de Boulogne à Saint-Cloud et de la Villette à la place de l'Étoile ; pendant que la Compagnie des tramways-nord inaugurait de son côté les lignes de Courbevoie à Suresne, de Saint-Augustin à Levallois-Perret, et de la place Pereire à Neuilly. Ajoutons que trois autres lignes sont en construction de la Villette à la place du Trône, de la place Clichy à Saint-Denis, de la place Saint-Germain-des-Prés à Clamart, et que deux nouvelles lignes ont été mises à l'étude : de la place de l'Étoile à Saint-Augustin et de Courbevoie à Rueil. Les communications de Paris avec sa banlieue deviennent peu à peu plus nombreuses et plus faciles : la dernière section (14 kilomètres) du petit chemin de fer de Paris à Vincennes et à Brie Comte-Robert, d'une longueur totale de 36 kilomètres, a été livrée à la circulation le 5 août dernier ; là aussi on s'est hâté lentement, car la première concession du chemin de fer de Vincennes date du 17 août 1853. Deux jours plus tard, le 7 août 1875, on a inauguré un autre railway de banlieue, celui de Bondy à Aunay, qui réunit la ligne de Soissons (Nord) à celle d'Avricourt (Est). Ce raccordement d'un développement de 8 kilomètres, sera mis incessamment en service régulier.

Le musée indien de Londres. — Dans la partie est du bâtiment de l'Exposition, à South-Kensington, on a récemment réuni les richesses du *musée indien*, qui gisaient accumulées dans les étages supérieurs du bâtiment affecté au Conseil de l'Inde, et dont plusieurs même avaient dû être relegués dans les caves. Ce musée, considérablement augmenté par l'adjonction des collections Egerton, Leitner, Shaw et Douglas-Forsyth, ne se déploie pas encore comme il devrait, faute d'espace. C'est ce qui empêche, par exemple, de donner de l'extension à la collection zoologique où manquent l'éléphant, le rhinocéros et d'autres animaux.

Parmi les plus intéressants objets exposés nous citerons les sculptures de la collection Leitner, où l'on peut saisir les rapports de l'art grec avec l'art hindou et bouddhique. Nous mentionnerons aussi une collection ethnographique où se trouvent des costumes, des tissus, des articles de commerce de peuples peu ou point connus de l'Asie centrale, avec des manuscrits provenant du Kaschmir, etc. Parmi les produits manufacturés, les magnifiques châles et tapis attirent surtout l'attention. Il faut signaler enfin le fameux tigre mécanique de Tippo-Zaïb, de la vue duquel ce prince, ennemi des Européens, aimait à se repaître pendant des heures entières. Ce tigre est couché sur un soldat cipaye étendu à terre ; à l'aide d'une manivelle qu'on tourne, l'animal saisit son homme et fait mine de le dévorer.

Défrichement par la dynamite. — Le *Glascow Herald* rend compte de différentes expériences de défrichement de terrains forestiers faites à l'aide de la dynamite ; elles ont été suivies à Hilton par une commission d'agriculteurs, dans le but de faire une application ultérieure de ce principe aux terrains boisés du Canada. L'explosion de cartouches de dynamite, introduites dans un trou de mine placé, soit dans les troncs des principaux arbres, soit sous les pierres ou les roches situées à une certaine profondeur, produit un ébranlement général de la couche superficielle du terrain et le fractionnement suffisant des racines et des pierres pour que leur enlèvement ultérieur coûte peu d'efforts. L'économie qui résulte de cette méthode, comparativement aux dépenses de force et d'argent qu'exige le défrichement par les moyens usuels, est considérable, tant à cause de la faible main-d'œuvre nécessaire qu'à cause de la rapidité de l'opération.

CORRESPONDANCE

M. A. H. Garrod, professeur de physiologie à l'*Institution royale de Londres*, nous écrit pour nous faire observer que son nom ne figure pas dans l'article qui a été consacré dans *la Nature* à *un nouveau propulseur de navires* (n° 111, 17 juillet 1875, p. 103), et que le système expérimenté par les constructeurs est cependant le résultat de ses propres travaux physiologiques. Nous sommes heureux de faire droit à la réclamation de M. Garrod, et de rendre ainsi à César ce qui appartient à César.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 septembre 1875. — Présidence de M. Frémy

Le gallium. — Tel est le nom proposé par M. Lecoq de Boisbaudran pour un métal nouveau qu'il vient de rencontrer. C'est toujours un événement quand une pareille découverte vient enrichir la chimie. Tout le monde se félicitera de ce que l'honneur en revient à la France, et c'est ce que l'auteur a voulu rappeler par le nom qu'il a choisi.

Le gallium n'a encore été vu par personne, mais s'il n'a pas été isolé, beaucoup de ses propriétés sont déjà connues et permettent de lui assigner une place dans la classification générale des métaux. Disons d'abord que c'est dans une blende venant de Pierrefite en Espagne, que le nouveau corps simple a été rencontré, et que c'est au moyen du spectroscope que sa présence a été trahie. Ses dissolutions, en effet, donnent lieu dans l'étincelle électrique à un spectre qu'on n'avait jamais vu. Il consiste en deux bandes situées toutes deux dans le violet, et dont l'une, placée au 417° degré de l'échelle des longueurs d'onde, est très-vive, tandis que l'autre, à 404, est, au contraire, faible et pâle.

Le gallium ne se rapproche pas seulement du zinc par son gisement, il lui ressemble aussi beaucoup par ses propriétés ; pas plus que lui, il n'est précipité de sa dissolution chlorhydrique par l'hydrogène sulfuré, mais comme lui il est précipité par le même gaz de sa dissolution acétique. Toutefois, dans ces conditions, il se dépose avant le zinc, et en fractionnant l'opération, on peut obtenir une séparation. Comme le zinc, le nouveau métal donne un précipité blanc par le sulfhydrate d'ammoniaque. Il est séparé de ses dissolutions par l'immersion d'une lame de zinc, et se présente alors non pas à l'état métallique, mais sous forme d'oxyde, exactement comme fait l'aluminium dans les mêmes circonstances. Cette analogie avec l'alumine ne se poursuit d'ailleurs pas longtemps, car si l'ammoniaque à faible dose précipite le gallium, un excès d'alcali le redissout. L'importante communication que nous venons d'analyser est faite à l'Académie par

M. Wurtz, qui dépose sur le bureau des tubes contenant des dissolutions du nouveau métal.

Orages à grêle. — Après les communications favorables à la théorie de M. Faye, dont nous parlions l'autre jour, il faut en enregistrer une aujourd'hui qui lui paraît contraire. Son auteur est M. Renou, météorologiste connu par des travaux considérables, et elle est présentée par M. Charles Sainte-Claire Deville. C'est d'ailleurs le simple rappel d'une note insérée par M. Renou, en 1866, dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, et que M. Faye a complétement omis de mentionner. Elle insiste sur l'impossibilité d'expliquer comment l'eau vésiculaire des nuages peut instantanément passer à l'état de glaçons.

La valeur considérable de la capacité calorifique de l'eau exige un abaissement de température énorme. Pour lever la difficulté, M. Renou suppose que les nuages peuvent, dans certains cas, être constitués par des vésicules d'eau à — 10°, et liquides cependant, grâce au phénomène de surfusion, et contenant des glaçons qui peuvent être à 40° sous zéro. Dans ces conditions, en effet, comme le montrent des expériences bien connues, il suffirait du moindre ébranlement pour déterminer la congélation du liquide, et pour donner lieu par conséquent à la formation des grêlons. En résumé, ceci suppose qu'au moment de l'orage à grêle, le froid n'est pas amené d'en haut, comme le veut M. Faye, mais préexiste dans le nuage lui-même.



Figure humaine sculptée sur bois de renne, vue de face et de profil.

Sans quitter ce sujet, notons une lettre de M. Armand Landrin, qui donne la description de grêlons tombés le 12 août dernier, à 4 heures du matin, à Triel-sur-Mer, arrondissement d'Eu (Seine-Inférieure). La plupart de ces grêlons étaient cylindriques et avaient de 17 à 20 millimètres de longueur; les extrémités offraient une concavité de 3 millimètres de profondeur. Les autres se présentaient sous la forme de disques à face convexe, de 60 à 70 millimètres de diamètre. L'épaisseur était de 20 millimètres dans l'axe et de 12 millimètres sur les bords. Au centre de figure se voyait un petit sphérule vide de 10 millimètres, et les faces étaient couvertes de stries rayonnantes. Ces formes diffèrent beaucoup, comme on voit, de celles signalées précédemment.

STANISLAS MEUNIER.

—◇—

GROTTE DE ROCHE-BERTHIER

(CHARENTE.)

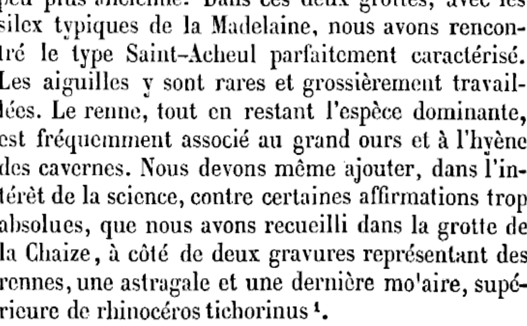
« M. l'abbé Delaunay et moi nous vous adressons le dessin d'*une figure humaine gravée sur bois de renne*, que nous avons trouvée dans la grotte de la Roche-Berthier, à Villehonneur (Charente).

« Cette grotte nous paraît appartenir à l'époque de la Madelaine.

« Nous y avons constaté la présence du renne, du cerf, de la chèvre Saïga (antilope tartarea), du bœuf et du cheval, et, enfin, du glouton, qui est représenté par un calcanéum.

« Les instruments d'os sont des aiguilles d'une grande perfection, des poinçons, des flèches non barbelées, qui offrent, sur l'un des côtés, une petite fossette longitudinale et dont le talon se termine en biseau ; enfin, un hameçon fait avec un os incisif de renne.

« Les instruments de pierre appartiennent aux genres couteau, grattoir, perçoir, comme dans toutes les grottes de cette époque. Nous nous bornerons à signaler un grattoir en silex du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire). Nous savons déjà que cette localité célèbre avait été exploitée avant la période de la pierre polie et que, dès lors, les produits de ses ateliers étaient exportés plus ou moins loin, car nous avons trouvé plusieurs types Saint-Acheul de silex de Pressigny, dans les environs de Pont-Levoy.

« Les grottes de la Chaize et de Montgodier, situées à quelques kilomètres en amont dans la même vallée, si nous les considérons au point de vue de la faune et de l'industrie, nous apparaissent avec une physionomie un peu plus ancienne. Dans ces deux grottes, avec les silex typiques de la Madelaine, nous avons rencontré le type Saint-Acheul parfaitement caractérisé. Les aiguilles y sont rares et grossièrement travaillées. Le renne, tout en restant l'espèce dominante, est fréquemment associé au grand ours et à l'hyène des cavernes. Nous devons même ajouter, dans l'intérêt de la science, contre certaines affirmations trop absolues, que nous avons recueilli dans la grotte de la Chaize, à côté de deux gravures représentant des rennes, une astragale et une dernière molaire, supérieure de rhinocéros tichorinus[1]. »

L'abbé BOURGEOIS.

[1] Voy. notice dans *la Revue arch.*, 1869. — *Matériaux pour hist. de l'homme*, 1875.

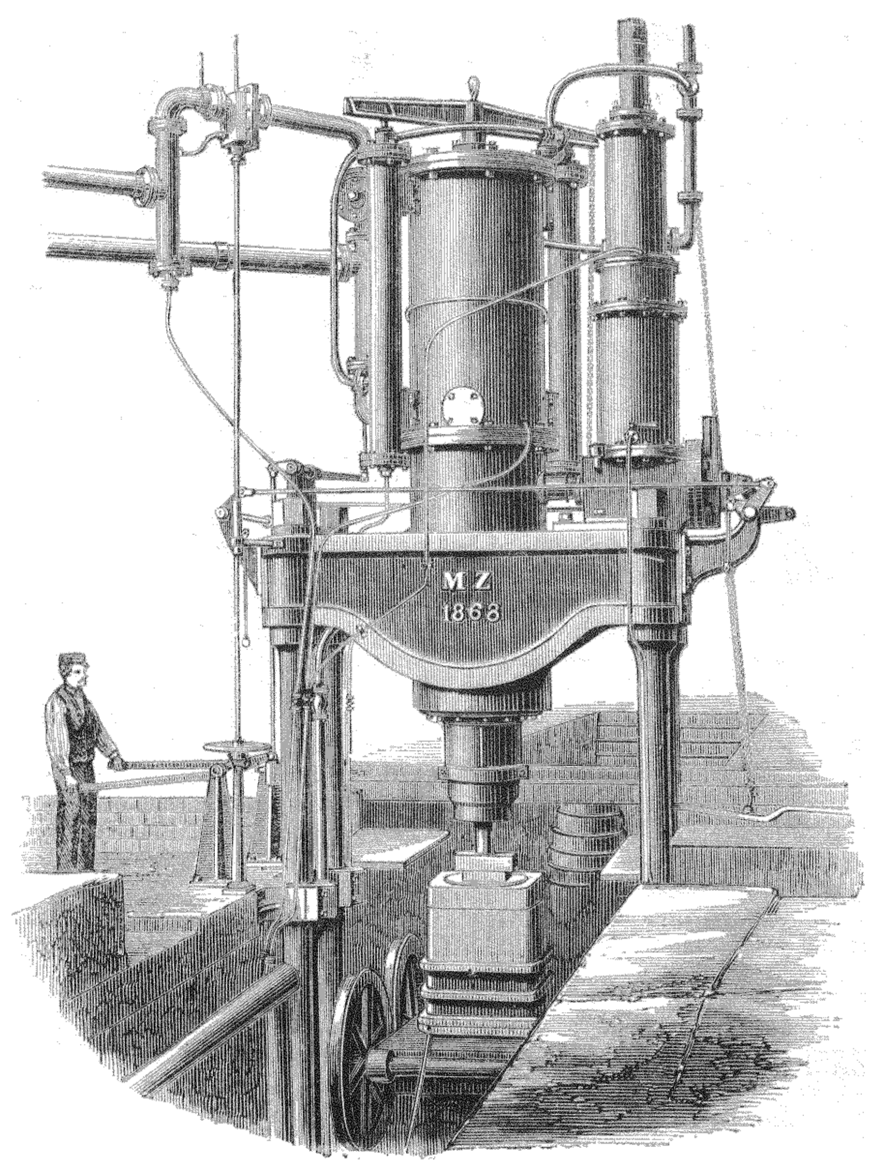
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL, TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

LA COMPRESSION DE L'ACIER

Le procédé de compression de l'acier que nous allons décrire est pratiqué, depuis plusieurs années, à l'usine de Neuberg en Styrie, où il a été établi par M. de Stummer-Traunfels.

L'acier, au sortir des convertisseurs Bessemer, est coulé dans un récipient qu'une grue hydraulique puissante enlève et dépose sur un chariot. Celui-ci est amené sur un pont qui domine la fosse où est installée la presse. Au fond de cette fosse, court une voie ferrée qui permet de conduire sous le pont les trucks qui portent les lingotières, de façon à les



Appareil pour la compression de l'acier.

remplir rapidement d'acier et à les ramener sous la presse. Bien que la chaleur développée dans la fabrication des Bessemer soit assez élevée pour maintenir le métal en fusion, il est très-important de chauffer les lingotières et de perdre le moins de temps possible entre le moment de leur remplissage et celui de la compression.

Les lingotières présentent à la base une section carrée à coins abattus, et, à la partie supérieure, une section cylindrique qui se maintient sur une profondeur de 15 centimètres, de manière à guider le piston de la presse. A l'extérieur elles sont circulaires et légèrement tronc-coniques, et reçoivent au moyen de frettes d'acier la résistance nécessaire. Pour empêcher que le moule soit, par suite de la pression, arraché de sa base, de solides flasques le relient à cette dernière. En outre, pour que la coulée du métal à haute température ne dégrade pas

le fond, on y place un tampon d'argile réfractaire qui reçoit le métal : il y a moins lieu de craindre ainsi une rupture en ce point sous l'influence de la presse.

Les lingotières sont portées chacune sur un chariot élevé de manière à ce qu'amené sous la presse, la partie supérieure sur laquelle repose le moule ne touche pas le bloc de fonte établi sur de solides fondations qui joue en quelque sorte le rôle d'enclume. La pression variant de 400 à 700 tonnes, les chariots ne pourraient la supporter, si une disposition particulière des rails en cet endroit ne leur permettait de s'abaisser à partir d'une certaine pression, et de laisser alors le chariot porter sur l'enclume pendant l'opération. Celle-ci terminée, les rails se relèvent et le chariot peut être alors poussé pour laisser la place à un autre.

Le remplissage des moules se fait au moyen d'une espèce d'entonnoir en fer forgé, afin de prévenir toute dégradation de l'orifice supérieur par suite de la coulée du métal en fusion. Le remplissage terminé, on retire l'entonnoir et on le remplace par un piston plongeur. On soumet alors à l'action de la presse et l'opération dure d'une demi-minute à une minute. On n'éprouve généralement pas de difficulté par suite des fuites à la circonférence du piston ; le métal se refroidit rapidement et, en se solidifiant, s'oppose de lui-même à la sortie de la partie restée liquide.

Le dessin ci-joint, montre les dispositions générales de l'ensemble : quant aux produits obtenus, on pouvait juger de leur supériorité à l'Exposition de Vienne où figuraient côte à côte des échantillons d'acier comprimé et d'acier simplement coulé. Ce dernier présentait à la surface extérieure un grand nombre de soufflures que la compression avait fait disparaître dans l'autre. Ces ampoules s'ouvrent lorsque le métal est dans le four à réchauffer, laissent entrer les poussières et déterminent la formation d'écailles qui ne permettent pas d'obtenir une homogénéité parfaite. La compression de l'acier liquide a pour but essentiel la production d'un métal homogène, par la suppression des bulles gazeuses qui s'incorporent au métal pendant la coulée [1].

[1] D'après l'*Engineering, Revue industrielle.*

ASCENSION AÉROSTATIQUE

Le 11 septembre dernier, un ballon de 1200 mètres cubes s'est élevé à Paris du jardin du Conservatoire des Arts et Métiers. Il était monté par M. Laussedat, professeur au Conservatoire, colonel du génie, par deux officiers de la même arme, et par l'aéronaute Jules Godard. L'ascension a eu lieu à 2 heures de l'après-midi, dans les circonstances les plus favorables, et par un temps très-calme. Les voyageurs ont pu se rendre compte de l'étendue des campagnes que l'on embrasse du haut des airs, et des immenses avantages que les aérostats sont susceptibles de rendre pour les reconnaissances militaires. Nous ajouterons que M. Laussedat s'est adonné avec un zèle vraiment patriotique à l'étude des pigeons messagers. Lors de l'ascension du 11 août, un pigeon voyageur, lancé vers 3 heures à l'altitude de 1000 mètres, a parfaitement regagné son gîte.

L'OPHTHALMOSCOPE

Les moyens d'investigation que la physique et la chimie fournissent aux médecins deviennent de jour en jour plus nombreux et plus parfaits ; ils donnent des renseignements utiles, et quelquefois même nécessaires, sur l'état des organes. L'ophthalmoscope est, parmi les instruments d'invention récente, celui dont l'emploi s'est généralisé de plus en plus : cet appareil, qui permet d'examiner l'intérieur et le fond de l'œil sert non-seulement dans le cas des maladies de cet organe, mais il permet également, par une observation attentive, de diagnostiquer un certain nombre d'affections générales. Sans parler de toutes les circonstances dans lesquelles l'ophthalmoscope peut être utilisé, nous désirons seulement faire connaître ici le principe sur lequel il est basé : on trouverait dans les traités spéciaux les indications qu'il peut fournir aux médecins et aux chirurgiens ; nous signalerons particulièrement dans cet ordre d'idées un petit *Manuel de l'Ophthalmoscopie* par M. le Dr Daguenet qui vient de paraître récemment [1] et qui rendra certainement des services réels.

L'œil est un globe à peu près sphérique, de 22 millimètres de diamètre environ : il est constitué par une membrane résistante, opaque dans presque toute son étendue : la partie antérieure désignée sous le nom de *cornée transparente* est la seule partie qui se laisse traverser par la lumière. La partie postérieure, qui est l'épanouissement du nerf optique, est sensible à l'action lumineuse au moins dans une certaine étendue : c'est la rétine. Cette sphère est remplie de liquides aqueux produisant, au point de vue optique, le même effet que de l'eau pure : elle est divisée, en deux parties inégales par une membrane (l'*iris*, dont nous ne voulons pas étudier les propriétés intéressantes) percée en son centre d'une ouverture circulaire, la *pupille*. Enfin derrière la pupille, on trouve le *cristallin*, lentille bi-convexe, très-analogue à une loupe et qui, jointe aux liquides qui l'entourent, constitue un système propre à faire converger les rayons lumineux qui le traversent.

Tout le monde sait que, excepté chez les albinos, la pupille paraît absolument noire chez l'homme : d'où vient cette apparence ? car la rétine qui se trouve au fond de l'œil et en face de la pupille est rouge, et il semblerait qu'on dût la voir en se mettant sur le prolongement de l'axe de l'œil d'une personne, ou en se regardant soi-même en face dans une glace.

Si nous laissons de côté les corps lumineux par

[1] 1 vol. in-18 diamant. — Paris, G. Masson, 1875.

eux-mêmes, on sait que l'on ne peut voir un corps quelconque que s'il reçoit des rayons d'une source de lumière et s'il les renvoie dans la direction où l'on se trouve : la plupart des corps, et la rétine est dans ce cas, renvoient dans toutes les directions des rayons lumineux, quelle que soit la position de la source de lumière, ils diffusent la lumière ; pour que ces corps diffusants soient vus, il suffit donc qu'ils soient exposés au soleil, à une flamme, et que rien ne soit interposé entre eux et l'œil de l'observateur. Ces conditions qui, dans le plus grand nombre des cas, sont très-faciles à réaliser, sont contradictoires quelquefois : prenons, par exemple, un de ces tubes métalliques qui sont employés fréquemment comme manches de porte-plume et cherchons à voir, par l'extrémité ouverte, la paroi qui ferme ce tube à l'autre extrémité : nous n'y parviendrons pas. Quelque position que nous donnions au tube par rapport à la source de lumière et par rapport à notre œil, le fond du tube nous paraîtra toujours obscur. L'explication de ce fait est simple : pour que la paroi qui ferme le tube soit visible il faut qu'elle reçoive des rayons de lumière, et, pour cela, il est nécessaire que la lampe qui, par exemple, envoie ses rayons, soit placée sur le prolongement de l'axe du tube, dont les parois intercepteraient les rayons pour toute autre position. D'autre part, et pour la même raison, l'œil de l'observateur doit être placé sur le prolongement de l'axe du tube : on ne peut, bien entendu, mettre, sur cet axe, la lampe derrière la tête de l'observateur ; et si l'on met la lampe sur cette ligne entre le tube et l'œil, celui-ci, ébloui par la flamme, ne pourra voir le fond qui sera cependant éclairé.

Il se produit un effet analogue, si l'on cherche à voir à l'intérieur d'une boîte opaque dans l'une des parois de laquelle on a percé une petite ouverture : on ne peut rien distinguer, et le trou paraît absolument noir, quelles que soient les positions de la lampe et de l'œil. La lampe envoie cependant un rayon lumineux qui va tomber sur la paroi opposée et l'éclaire en un point ; mais le point, l'ouverture et la lampe sont en ligne droite. D'autre part, pour voir ce point éclairé, il faudrait que l'œil de l'observateur se trouvât sur la ligne droite qui joint ce point à l'ouverture qui seule permet le passage des rayons : c'est-à-dire que cette ouverture, la lampe et l'œil doivent se trouver sur une même ligne droite et, pour les mêmes raisons que tout à l'heure, cette condition est impossible à réaliser de manière à permettre la vision. Si l'ouverture atteignait des dimensions un peu considérables, le fond de la boîte pourrait être éclairé sur une assez grande surface et la conclusion précédente ne serait plus exacte : on pourrait voir une partie éclairée de la paroi.

L'œil est, jusqu'à un certain point, comparable à la boîte à parois opaques dont nous venons de parler ; mais la pupille, ouverture par laquelle on doit voir la rétine a une étendue assez considérable relativement au diamètre du globe oculaire. Cependant on ne peut voir la rétine, parce que, à cause de l'existence du système convergent dont nous avons parlé, les rayons se comportent au point de vue de la direction à peu près comme ils feraient dans le tube dont nous avons expliqué l'effet : ils ne peuvent s'épanouir, s'étendre, ils forment nécessairement un faisceau restreint. Nous arrivons donc aux mêmes conclusions : pour voir directement, il faudrait que l'œil observé, la lampe et l'œil de l'observateur fussent en ligne droite, et nous avons dit à quelle impossibilité cette disposition conduit.

Les explications que nous venons de donner permettent de comprendre ce qui se passe chez certains animaux albinos, chez les lapins blancs ou les souris blanches, par exemple. Dans ce cas, en effet, la membrane qui entoure l'œil n'est pas opaque, elle laisse passer une certaine quantité de lumière : la rétine est donc éclairée autrement que par les rayons qui viennent à travers la pupille et le cristallin, et l'observateur placé sur le prolongement de l'axe de l'œil peut en voir le fond avec sa couleur propre. Cet effet est analogue à peu près à ce qui se passerait par la boîte percée d'une petite ouverture, si une ou plusieurs des parois latérales étaient formées de verre dépoli qui laisserait passer assez de lumière pour éclairer le fond.

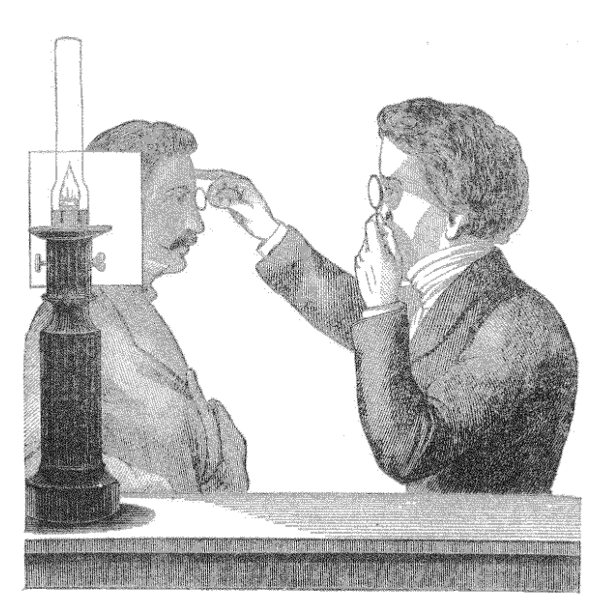
Nous pouvons maintenant indiquer le principe de l'ophthalmoscope en énonçant avec une plus grande précision l'ensemble des conditions que nous avons spécifiées tout à l'heure. Ce qu'il faut à proprement parler, c'est que les rayons lumineux qui entrent dans l'œil pour éclairer la rétine aient même direction que les rayons qui, émanés de la rétine, sortent de l'œil pour parvenir à l'observateur ; il est clair, en effet, que c'est la direction de ces rayons, au moment où ils traversent la cornée transparente dans un sens ou dans l'autre, qui est seule utile à considérer.

Pour atteindre ce résultat, Helmholtz plaçait de côté la lampe, source de lumière, et envoyait dans l'œil un faisceau lumineux en se servant pour cela d'une lame de verre ; toute la lumière n'est pas réfléchie et ne pénètre pas à travers la pupille, mais il peut en arriver une quantité suffisante sur la rétine pour éclairer cette membrane. La rétine ainsi éclairée envoie des rayons lumineux qui suivant, en sens inverse, la même direction que les précédents viennent frapper la lame de verre ; une partie de ce faisceau est réfléchie vers la lampe sans utilité, mais le reste affaibli d'intensité, il est vrai, traverse cette lame de verre et peut parvenir à l'œil d'un observateur placé derrière.

Il n'arrive ainsi que peu de lumière à l'œil de l'observateur ; aussi convient-il, comme d'ailleurs dans tous les cas où l'on fait des observations ophthalmoscopiques, d'arrêter tous les rayons autres que ceux qui sont utiles en même temps qu'on s'efforce d'augmenter le nombre de ceux-ci. Pour arriver à ce double résultat, on opère dans une chambre obscure, la lampe est entourée d'un étui cylindrique opaque percé seulement d'une ouverture circulaire au-devant

de laquelle on place une lentille bi-convexe ayant pour effet de faire converger dans un petit espace le plus grand nombre possible de rayons lumineux.

Malgré ces précautions, ce procédé est insuffisant dans un grand nombre de cas, les pertes de lumière sont trop considérables. On est parvenu à les diminuer notablement de la manière suivante : le miroir qui envoie les rayons de la lampe sur la pupille est un miroir étamé ou un miroir de métal poli ; il est concave dans la plupart des cas, de manière à ajouter son effet de convergence à celui de la lentille placée devant la lampe ; le faisceau qui éclairera la rétine peut avoir de cette manière une assez grande intensité. Ce miroir est percé en son milieu d'un petit trou circulaire derrière lequel l'observateur place l'œil et par lequel passent les rayons qui, émanés de la rétine, ont traversé le cristallin et les milieux de l'œil. Par cette disposition ingénieuse, la condition nécessaire est remplie parfaitement et la quantité de lumière qui impressionne l'observateur est suffisante pour lui permettre une étude complète et détaillée.



Emploi de l'ophthalmoscope mobile.

Il est clair que le même procédé peut être employé lorsqu'il s'agit d'examiner le fond d'un tube ; cette idée a été mise en application en effet dans divers cas, et, particulièrement, dans l'*endoscope* du docteur Désormeaux, qui a pour but de permettre de voir le fond de certaines cavités naturelles du corps humain.

Ophthalmoscope fixe.

La question n'est pas, pour l'ophthalmoscope, tout à fait aussi simple que nous venons de le dire ; c'est qu'il ne suffit pas que des rayons quelconques parviennent à l'observateur pour qu'il voie, qu'il puisse étudier, examiner les détails ; il faut que ces rayons aient des directions correspondant exactement à la nature de sa vue, et, comme d'autre part, ces directions dépendent de la forme et des dimensions de l'œil observé, il en résulte une série de cas particuliers distincts les uns des autres. Sans vouloir entrer dans la discussion complète de tous ces cas, nous nous bornerons à dire que l'observation peut se faire, comme nous l'avons dit, presque toujours : on a alors une image de la rétine placée dans le même sens que la rétine même, *droite*, par conséquent, suivant l'expression employée en optique. Mais, le plus souvent, l'observateur place devant l'œil qu'il examine une lentille biconvexe à court foyer qui rend les rayons émergeant de l'œil plus convergents qu'ils ne le seraient naturellement ; par ce procédé, l'image est plus petite et par suite elle est plus éclairée, ce qui est un avantage dans la plupart des cas ; mais il importe de se souvenir qu'elle reproduit la rétine en sens contraire, c'est une image *renversée*.

Nous ne voulons pas insister sur les résultats divers qu'a produits l'étude ophthalmoscopique de l'œil au point de vue de la physiologie de la vision ; encore bien moins voulons-nous nous arrêter à l'emploi de l'ophthalmoscope qui fournit des renseignements précieux tant sur la pathologie de l'œil que sur l'état pathologique général ; c'est, comme nous l'avons dit, dans les traités spéciaux que l'on peut s'occuper de ces questions.

Avant de terminer ce que nous voulions exposer sur la théorie de l'ophthalmoscope, nous tenons à ajouter que, par une habile et ingénieuse disposition, le docteur Giraud Teulon est parvenu à obtenir l'effet stéréoscopique dans la vision à l'aide de l'ophthalmoscope, c'est-à-dire que la rétine est vue avec les reliefs qu'elle possède réellement ; on évite, par l'emploi de ce moyen, bien des erreurs dues à des apparences fournies par la vision monoculaire et mal interprétées : c'est ainsi qu'en se servant d'un seul œil on peut, dans certains cas, hésiter à décider si une partie est en creux ou en relief ; cette indécision n'existe pas avec l'ophthalmoscope binoculaire. Malgré les nombreux services qu'a déjà rendus l'ophthalmoscope, nous ne doutons pas qu'il ne soit appelé à en rendre plus encore, alors que son emploi se généralisant de plus en plus, chacun apportera son contingent d'observations à celles qui sont recueillies et consignées dans les traités spéciaux, et qu'une discussion complète et rigoureuse aura permis d'en déduire toutes les conséquences rationnelles.

C.-M. GARIEL.

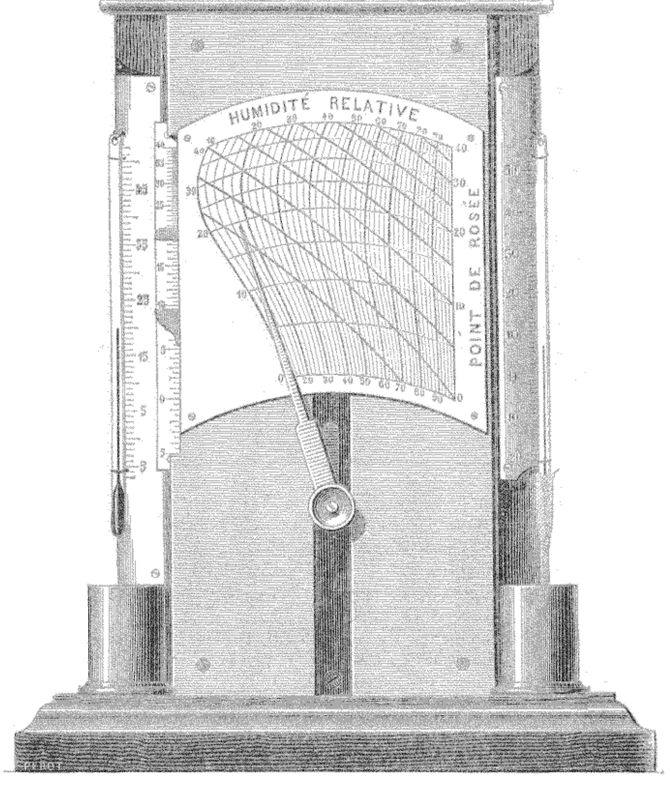
HYGROMÈTRE GRAPHIQUE DE M. LOWE

Un constructeur américain, M. Lowe, de Boston, vient de trouver une solution pratique pour l'emploi du psychromètre d'August, et qui permet d'utiliser cet instrument pour tous les usages industriels.

Deux thermomètres, l'un sec et l'autre mouillé, sont placés de chaque côté de l'instrument, comme on peut s'en rendre compte par la simple inspection de la figure. Un diaphragme peint sur émail occupe l'espace situé entre les deux thermomètres, laissant seulement à sa gauche un petit vide, dans lequel vient s'appliquer une échelle auxiliaire.

Les divisions de cette échelle sont inégales, et vont en décroissant à mesure que la température s'élève, suivant une progression déterminée. Cette inégalité ne sert d'ailleurs qu'à faciliter la construction du diaphragme et à rendre certaines parties plus lisible.

Nous n'entrerons pas dans le détail du mécanisme très-simple d'ailleurs qui fonctionne sous la plaque d'émail; en donnant la manière de se servir de l'instrument, il sera facile de se faire une idée de la façon dont les résultats sont obtenus.



Hygromètre graphique de M. Lowe (de Boston).

On commence par faire la lecture du thermomètre sec, on met alors l'index supérieur qui se meut sur l'échelle auxiliaire à la division correspondante à la température que l'on vient de lire; pour cela il suffit d'imprimer au bouton situé à la base de l'aiguille un mouvement vertical jusqu'à ce que la position de l'index supérieur corresponde exactement à la tem pérature observée.

On lit la température du thermomètre mouillé, et on amène l'index inférieur de l'échelle auxiliaire ur le degré correspondant à la lecture que l'on vient de faire. Pour cela, il suffit de faire tourner le bouton dont on s'est déjà servi précédemment autour de son centre, jusqu'à ce que la position de l'index soit bien exacte.

En manœuvrant ainsi ce bouton, on déplace l'aiguille indicatrice du diaphragme, et lorsque la position des deux curseurs est ainsi bien déterminée, la pointe de l'aiguille donne l'humidité relative dans le sens vertical des divisions et, dans le sens diagonal, elle donne la température à laquelle aurait lieu le point de rosée.

M. Lowe s'est servi pour la construction des courbes du diaphragme de son instrument à l'échelle centigr de des tables de M. E. Renou.

Il serait inutile d'insister sur les avantages d'une telle disposition qui dispense de l'emploi des tables, et permet ainsi au premier venu l'usage d'un instrument si utile à bien des industries, ainsi qu'aux observations météorologiques.

Il ne nous paraît pas inutile de rappeler, au sujet de l'ingénieux appareil de M. Lowe, que c'est le physicien Leslie qui, le premier, s'est efforcé de déterminer l'état hygrométrique de l'air, à l'aide de la rapidité d'évaporation de l'eau, rapidité déduite elle-même de l'abaissement de température qu'elle détermine, comme Hutton l'avait fait remarquer auparavant. Leslie a construit le premier psychromètre, en enveloppant d'une toile fine, constamment mouillée, une des boules de son thermomètre différentiel. Gay-Lussac a savamment étudié le même sujet, et, plus tard, August de Berlin a construit l'appareil qu'il a désigné sous le nom de psychromètre, et qui consiste, comme on le sait, en deux thermomètres identiques, dont l'un est enveloppé d'une mousseline constamment humectée d'eau. L'abaissement de température est d'autant plus considérable que l'évaporation de l'eau est plus active, et que, par conséquent, l'air est plus sec.

L'hygromètre graphique de M. Lowe est un instrument destiné à rendre de véritables services. Il évite, comme nous l'avons dit, l'emploi de tables ou dispense l'observateur de calculs toujours minutieux.

GASTON TISSANDIER.

L'ANCIEN PARIS

D'APRÈS LES VIEUX PLANS.

Comme le figuier banyan dont un seul arbre forme avec le temps une forêt, Paris s'accroît sans cesse ; dix fois déjà il a fait éclater sa ceinture, il s'étale et se prolonge dans toutes les directions, plus cependant vers l'ouest. L'homme qui est, pour employer l'expression de M. Elisée Reclus, « une des forces de notre planète » pétrit et modifie sans cesse à sa guise ce petit coin dont il a pris possession il y a deux mille ans.

Depuis que l'art de « portraiturer les villes » a été remis en honneur, depuis trois siècles et demi, la série des plans contemporains de chaque génération successive présente à l'œil le résultat de ces modifications séculaires, le tableau, le bilan de l'œuvre des ancêtres ; et réciproquement les chroniques, par leurs descriptions et leurs récits, en nous apprenant la date de ces changements, nous permettent de fixer celle des plans où ils sont indiqués.

L'auteur même du beau plan qui termine l'histoire ancienne cartographique de Paris, Verniquet, a mesuré la surface embrassée par les enceintes successives de notre ville. Voici ce tableau, continué jusqu'à présent et réduit en mesures métriques :

1re	enceinte	existant sous Jules César, 56 ans avant l'ère chrétienne.	15	hectares.
2e	—	construite sous Julien, de 358 à 375 ans après l'ère chrétienne. . . .	39	—
3e	—	— Philippe-Auguste, 1190-1211.	253	—
4e	—	— Charles V et Charles IV, 1367-1383.	439	—
5e	—	— Henri II, François II, Charles IX, Henri III, 1553-1581.	484	—
6e	—	— Louis XIII, en 1634.	568	—
7e	—	— Louis XIV, de 1671 à 1686.	1104	—
8e	—	— Louis XIV et Louis XV, 1715-1717.	1337	—
9e	—	— Louis XVI, 1785-1788.	3370	—
10e	—	— Louis XVIII, en 1818.	3403	—
11e	—	— Louis-Philippe, en 1841.		
Les limites de Paris y sont reportées sous Napoléon III le 1er janvier 1860.			7802	—

Sur ce qu'était Paris dans les temps très-anciens, les plans ne nous apprennent rien ; on a bien essayé, d'après les recherches modernes, de tracer des plans fictifs, mais ces plans sont le résultat d'études archéologiques et ils ne peuvent rien nous enseigner d'inconnu. Le plus ancien plan de Paris, qui soit parvenu jusqu'à nous, est incrusté en marqueterie sur la table postérieure d'un violoncelle fabriqué vers 1520, et appartenant maintenant à M. Vuillaume ; mais comme il est évident que le luthier n'a pu lever lui-même le plan sur le terrain, il faut qu'il en ait existé un sur lequel il se sera guidé et, en effet, une ordonnance rendue par François Ier, à son avénement au trône, commande l'exécution d'un plan de Paris. Ce travail, aujourd'hui disparu, a probablement servi de modèle pour les deux plus anciens plans gravés que nous connaissions.

Il se présente, à ce sujet, un fait bien curieux, ce n'est pas à Paris qu'ont été publiés ces deux premiers « portraits » de Paris ; les Français, dès cette époque « ne savaient pas la géographie » ; c'est dans les pays de langue allemande que Sébastien Munster et Georges Braun, pour illustrer leurs Cosmographies, ont fait graver ces plus anciens plans. Celui de Munster a été édité pour la première fois à Bâle, en 1550, mais il représente l'état de Paris vers 1530 ; comme le plan de marqueterie, c'est au reste une grossière esquisse muette, de petite dimension, tracée de souvenir, qui n'a d'autre mérite que son ancienneté. Celui de Braun, quoiqu'il n'ait été publié à Cologne qu'en 1572, représente aussi Paris vers 1530. D'un format analogue à celui de Munster, il a bien probablement été fait d'après le même document original, car il n'est également qu'une reproduction étrangère d'un plan français officiel, actuellement perdu, auquel le copiste a apporté quelques modifications très-légères pour le rajeunir. — Cette méthode de faire une carte nouvelle avec une vieille est restée en honneur jusqu'à nos jours. — Mais la gravure est beaucoup plus fine et plus détaillée que celle de Munster ; on voit nettement sur le plan l'enceinte de Philippe-Auguste, démolie en 1532 et le donjon de Jean sans Peur qui existe encore ; c'est le plus ancien plan de Paris exact qui nous soit connu. D'ailleurs, comme tous les plans anciens dont nous allons parler, c'est une vue à vol d'oiseau, ce que les architectes nomment une vue cavalière, et non un plan plat géométral ; le procédé est moins précis mais l'aspect est beaucoup plus vivant.

Les Guises avaient fait exécuter comme ornement, de vastes tapisseries représentant des plans de cités. L'Hôtel de ville de Paris étant devenu possesseur de ces tapisseries, elles y furent exposées pendant longtemps ; celle terminée en 1540, qui représentait, dans de très-grandes dimensions, Paris au commencement de 1538, attira de bonne heure l'attention. En 1690, Gagnières en fit faire une petite reproduction manuscrite à l'aquarelle, qui existe encore à la Bibliothèque nationale. En 1818, M. Mauperché fit graver en *fac-simile* cette aquarelle et en publia une édition coloriée. Vers 1770, l'administration municipale commençant à se préoccuper de

nos origines, fit imiter à la gouache, dans la grandeur de l'original, le fameux plan de tapisserie; ce ne fut pas une copie textuelle, la forme des lettres et des ornements fut modernisée, les édifices furent dessinés d'après les gravures de du Cerceau et de Sylvestre. Il était temps, car à la fin du règne de Louis XVI, la tapisserie historique fut, comme trop usée, dépecée et employée en guise de serpillière. A la fin du second Empire on fit une réduction photographique de la grande gouache. Juste à point, car en 1871, elle brûlait avec l'Hôtel de ville.

A son avénement Henri II, comme avait fait son père, fit lever le plan des villes du royaume. L'ordonnance existe encore, le plan de Lyon également, mais le plan *original* de Paris a aussi disparu. D'après M. Jules Cousin, bibliothécaire de la ville, à l'obligeance duquel nous devons les plus intéressants renseignements, ce plan officiel perdu aurait servi de base à l'exécution des plans du commerce qui nous sont parvenus; absolument comme aujourd'hui les travaux des officiers de l'état-major ou des géomètres municipaux sont la source des œuvres cartographiques des particuliers, — chacun s'efforçant d'ailleurs d'introduire dans la reproduction du travail administratif les modifications survenues depuis sa publication, et même celles qui ne sont encore que projetées. L'homme est de tout temps identique à lui-même.

Au commencement de l'année dernière circula une étonnante nouvelle: on venait de découvrir à Bâle un grand plan de Paris, plus ancien que tous ceux de cette dimension que l'on connaissait. Voici quelle était l'origine de cette découverte: un savant bâlois venu à Paris sous Henri II y avait acheté, comme souvenir, ce plan de Paris; ses papiers étaient devenus plus tard la propriété de la bibliothèque de sa ville natale... La liasse fut oubliée pendant TROIS SIÈCLES. C'est en 1874 que le bibliothécaire, M. Sieber, ouvrit le paquet et trouva le plan inconnu, gravé par Olivier Truschet et Germain Hoyau. M. Jules Cousin se rendit immédiatement à Bâle et fit photographier le plan. Il s'occupe actuellement, avec la Société de l'histoire de Paris et de l'Ile de France, de le reproduire par la gravure en *fac-simile.* L'état des constructions de différents édifices, et notamment de l'Hôtel de ville, permet de préciser sa date, 1552 environ.

Nous reproduisons une petite partie de ce plan (également en fac-simile); c'est la pointe occidentale de la Cité. La Cité, qui cependant avait renfermé Paris tout entier au temps de César, était dans l'origine bien moins grande qu'aujourd'hui; à l'orient elle ne dépassait pas le niveau de l'abside de Notre-Dame; l'espace qu'occupent le jardin de l'Archevêché et la Morgue a été gagné sur le fleuve par le dépôt séculaire des décombres provenant des constructions, démolitions et reconstructions dans la Cité. Ce dépôt de voirie est visible sur le plan de Truschet, il forme une presqu'île déserte, le Terrain. A l'autre extrémité, celle que nous donnons, la Cité finissait à la hauteur de la rue de Harlay; en aval venaient, comme on le voit, au-delà d'un bras de Seine, une petite île champêtre, l'île aux Treilles, puis plus loin, une seconde île, l'îlot du Moulin-Buci.

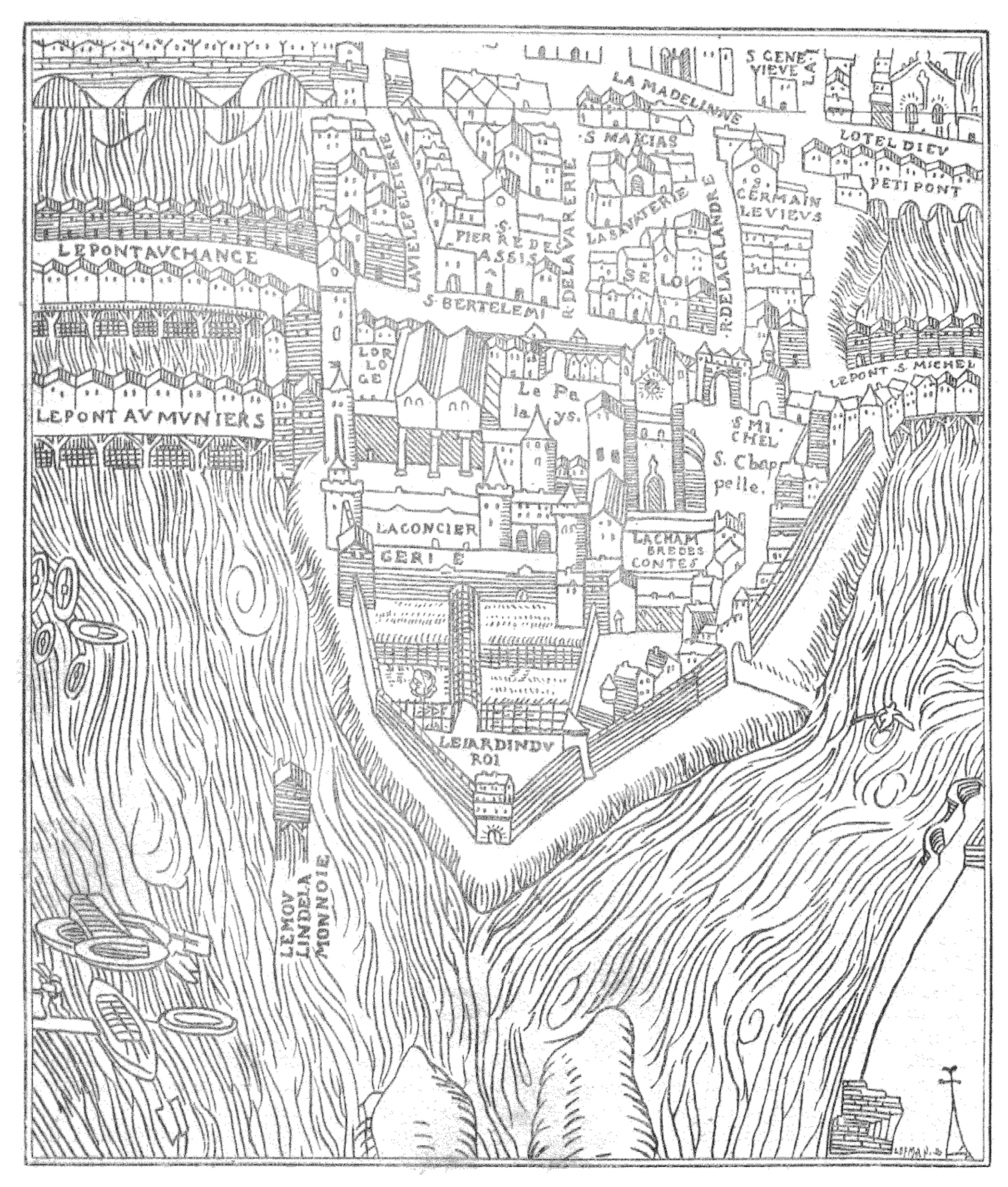
Ce plan servit pendant un demi-siècle: le Dépôt de la guerre possède et a envoyé à l'Exposition de géographie le seul exemplaire connu d'un plan de Paris en 1601, où l'on avait remarqué les plus singuliers anachronismes; tandis que certaines parties représentaient le Paris de Henri IV, d'autres concernaient le Paris de Henri II. Ces désaccords sont actuellement expliqués: ce plan a été tiré sur le même bois gravé que celui de 1552, seulement pour vendre comme nouveau en 1601 un plan de 1552, on a fait ce que le commerce ne se fait pas faute de commettre encore aujourd'hui: on a enlevé les parties de la planche correspondant aux localités où des changements frappants avaient eu lieu et on leur a substitué des pièces neuves.

Le plan de Truschet, gravé sur bois, est exact, mais assez grossier d'exécution; vers 1555, du Cerceau (croit-on) publia un nouveau plan de Paris à une moindre échelle, mais gravé en taille douce et selon toute probabilité dressé aussi d'après le même original officiel qui ne nous est point parvenu. Ce plan, dont il n'y a longtemps eu qu'un seul exemplaire, aujourd'hui déposé à la Bibliothèque nationale, de connu, a été regravé en 1756, par Dheuland. Il a reproduit identiquement l'original sauf qu'il a ajouté indûment sur son *fac-simile* la tour de Billy que du Cerceau n'avait pas marquée pour la bonne raison que l'incendie l'avait détruite en 1538. Les planches de Dheuland existent et le service de la calcographie du Louvre s'en sert encore pour le tirage des feuilles destinées à la vente publique.

Outre l'exemplaire fatigué de l'œuvre originale de du Cerceau, actuellement à la Bibliothèque nationale, un second était la propriété de M. de Gilbert, sonneur de Notre-Dame. Cet autre exemplaire, acheté par la ville de Paris, a été détruit dans l'incendie de 1871. Enfin nous avons vu que les deux plus anciens plans de Paris ont été publiés en pays de langue allemande (il en est de même de très-anciennes cartes de France), et que l'on y a trouvé le plan inconnu de Truschet. Eh bien! l'on y a récemment découvert aussi deux nouveaux exemplaires du plan de du Cerceau; l'un a été acquis par M. l'architecte Destailleurs, l'autre appartient, croit-on, à la succession du libraire Trooz.

En 1575, peu après que Braun avait publié à Cologne la *Cosmographie,* dans laquelle se trouve intercallé le plan de Paris, dont nous avons parlé, Belleforest, publiait une autre *Cosmographie,* illustrée d'un autre plan de Paris; seulement, tandis que l'Allemand, éloigné, reproduisait un plan fort intéressant pour nous, mais qui, pour les contemporains, était une vieillerie; Belleforest, sur les lieux, fit une œuvre plus nouvelle; il y introduisit les changements survenus jusqu'à l'époque de sa publication, mais il se servit du même original

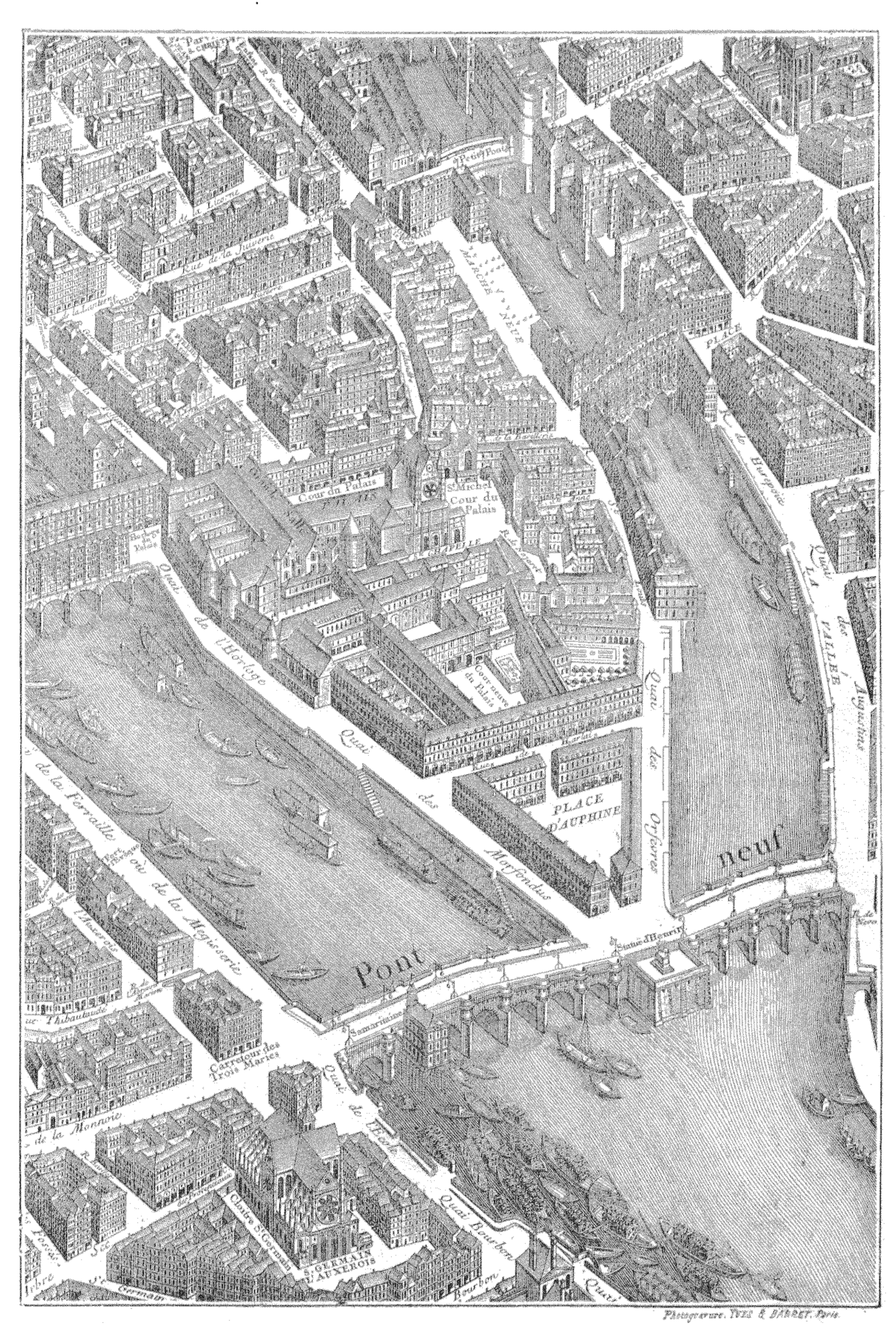
perdu qui avait déjà été le modèle des travaux de Truschet et de du Cerceau, on en a la preuve dans certaines « erreurs systématiques, » identiques dans les trois plans, et qui ont pour but, comme on le fait encore parfois dans quelques cartes où l'on n'aspire pas à la rigueur géométrique de faire tenir dans le



Fac simile d'un ancien plan de Paris du seizième siècle, gravé par Olivier Truschet et Germain Hoyau. — Vue de la Cité avant la construction du pont Neuf.

cadre certains lieux que leur situation vraie placerait au-dehors.

Le premier grand plan de la capitale, publié au siècle suivant, est celui de François Quesnel, qui date de 1609. L'exemplaire unique que l'on en possède est à la Bibliothèque nationale, au département des estampes, comme tous les plans antérieurs au siècle actuel. Il en a été fait, par les soins de l'administration municipale, une réduction photographique.



Réduction héliographique d'une partie du plan de Paris, de Louis Bretez (1734 à 1739). — Vue de la Cité avec le pont Neuf.

Les plans devenant plus nombreux, on ne peut plus citer que ceux qui marquent une époque : le plan de Jacques Gomboust, représentant Paris en 1649, édité en 1652, dont il n'existe que dix exemplaires et qui en 1858, a été reproduit en *fac-simile* à deux cents exemplaires par la Société des bibliophiles français ; le plan de Bullet et Blondel donnant l'aspect de Paris, en 1676 ; celui de la Caille, divisé par quartiers, imprimé en 1714 ; le plan de Louis Bretez, édité par ordre de Turgot de 1734 à 1739. Les planches de celui-ci existent aussi, et le service de la calcographie du Louvre continue d'en tirer les feuilles pour la vente. C'est une admirable œuvre d'art dont nous reproduisons en *fac-simile* réduit la partie correspondante à celle que nous avons choisie dans le plan de Truschet. La vie s'est étendue sur la région inhabitée ; l'île aux Treilles, l'île du Moulin-Buci, reliées à la Cité, ont cessé d'avoir une existence indépendante. Les maisons régulières de la place Dauphine — qui n'a pas changé depuis Turgot — bordent l'ancienne île déserte. Le pont Neuf, que Henri III et Henri IV ont fait jeter de 1578 à 1602, par-dessus les anciens îlots, relie la Cité aux deux rives. Il est plus semblable à son aspect actuel qu'il ne le sera plus tard, car Soufflot ne l'a pas encore surchargé de ces petites boutiques que beaucoup peuvent retrouver dans leurs souvenirs.

A la droite du fleuve on distingue la célèbre pompe hydraulique de la Samaritaine, dont quelques très-vieilles gens, bien peu hélas ! se rappellent encore le carillon qui disparut avec l'édifice en 1813. Il n'en est resté que le nom, pris par un établissement de bains chauds, amarré à peu près sur le même emplacement, pendant qu'un lavoir a gardé celui de l'arche Marion, qui était l'arcade par laquelle on descendait en dessous du quai, à l'abreuvoir. La statue du roi veille déjà sur la ville à laquelle il a fait le plus grand sacrifice qu'un homme puisse faire, celui de la foi où sa mère l'avait élevé. Et le pont au Change, ainsi que le pont Saint-Michel, couverts de maisons, font encore de ce quartier « une Venise fluviale. »

Après ce plan, si magnifique que l'on regrette de n'avoir pas une œuvre contemporaine semblable, il faut citer celui du « citoyen Verniquet » achevé de lever en 1791 et publié en 1796. Et l'on termine par le vaste plan géométral au 5000e, dressé sous la direction de M. Alphand, par M. L. Fauve et révisé en 1873 ; plan étendu jusqu'à la limite du département de la Seine par l'atlas communal de ce département levé à la même échelle du 5000e par M. O.-T. Lefèvre.

La série à peu près complète de ces plans type a été exposée au quatrième étage du pavillon de Flore dans la salle de l'Exposition de géographie réservée à la ville de Paris.

Leur étude nous permet d'accomplir ce miracle, remonter le cours du temps, revivre avec les ancêtres et communier intellectuellement avec eux ; nous voyons, malgré les traverses, les catastrophes, Paris s'agrandir, s'embellir toujours, et, songeant que cette Exposition géographique s'est tenue dans ce palais même où les flammes grondaient il y a quatre ans à peine, invinciblement on pense que notre devise n'est point une vanterie et c'est avec confiance que l'on regarde la forme symbolique de l'antique Cité.

Charles Boissay.

UN COMBAT DE FOURMIS

AUX ÉTATS-UNIS.

On trouverait difficilement un brin d'herbe, une tige de plante, quelques mètres carrés de terrain où ne se rencontre pas, dans notre pays, une petite fourmi noire à laquelle on donne le nom de *fourmi erratique* ou *fourmi folle*. Quand on écrase cette fourmi, elle répand une très-forte odeur d'acide formique. Rapide dans ses mouvements, elle ne trace pas de sentiers comme beaucoup d'autres espèces ; elle marche par voies dispersées, mais suivant cependant la même direction pendant plusieurs centaines de mètres, toujours en mouvement, croisant et recroisant sa route sans cesse et faisant trois ou quatre fois plus de chemin qu'il n'en faut pour arriver à destination.

Tout le long de leur chemin, à distances inégales, ces fourmis possèdent des dépôts ou stations auxquels elles font de fréquentes visites, quand elles passent aux environs, ayant l'air de considérer ce devoir comme une affaire sérieuse. Cependant, il pourrait bien se faire que ce que je nomme station ou dépôt, se trouve, après plus ample information, une ligne de villes confédérées entre lesquelles se ferait un commerce très-actif et très-étendu. A mon avis, il est impossible de ne pas reconnaître que, sur tout le parcours entre ces villes, les relations sont établies de la manière la plus sérieuse et la plus complète.

Estropiez une fourmi sur le chemin qu'elle suit, aussitôt vous produirez partout un trouble très-violent ; l'invalide sera visitée et examinée, en deux ou trois minutes, par plus de cinq cents de ses compagnons de route. Si l'on voit qu'elle peut guérir, on l'aide jusqu'à ce qu'elle soit remise sur pied et puisse aller de l'avant avec la foule comme si de rien n'était ; si elle meurt, les autres l'emportent hors du grand passage de la foule… et les affaires reprennent leur train !

Ce qui est vraiment curieux c'est que ces animaux déclarent quelquefois la guerre à la fourmi des arbres, à tête rouge. Le conflit est très-souvent l'occasion d'un immense désastre. Quoique les petites fourmis noires soient capables d'amener quelquefois sur le champ de bataille plus de dix fois le nombre de leurs ennemis, les têtes rouges, elles sont souvent défaites et battues. Une bataille, à laquelle j'ai assisté, entre ces deux espèces, n'a pas duré moins de quatre à cinq heures.

Quelques compagnies étaient déjà engagées dans une lutte ardente quand, au lever du soleil, je commençai à les observer. Elles combattaient au milieu d'une route et leur nombre augmentait rapidement. Le soin vulgaire de déjeuner me força à quitter mon observatoire ; mais, à mon retour, les deux armées avaient beaucoup grandi, des renforts arrivaient sans relâche et la bataille s'étendait sur une surface de trois à quatre mètres de longueur.

La discipline et la manière de combattre étaient absolument différentes chez les deux espèces. Le mode d'atta-

que, chez les petites noires, avait évidemment pour objectif les jambes et les pieds de leurs ennemis ; comme elles étaient beaucoup plus nombreuses que les têtes rouges, en se mettant deux ou trois contre une, elles arrivaient à l'estropier et à en mettre un bon nombre hors de combat. Les têtes rouges, au contraire, ne s'adonnaient qu'à la décapitation, et elles l'accomplissaient avec une dextérité et une aisance surprenantes. Lorsque je revins, les deux armées avaient donc reçu des renforts, la lutte s'étendait sur tout l'espace indiqué ; autant qu'il était possible d'en juger, la scène était terrible, la mort fauchait dans tous les sens !

Bientôt les petites fourmis noires envoyèrent des ordres pour qu'on leur expédiât toutes leurs réserves, aussi des portes d'une de leurs grandes villes, qui était bien à soixante-six pas de distance, commencèrent à venir des milliers d'individus. Evidemment, ils avançaient à marche forcée, et leur nombre était tel, tandis qu'ils marchèrent vingt ou trente pas de long, qu'on les eût pris pour un ruban d'un noir profond qui aurait roulé sur le sol et qui n'avait pas de fin, car ils sortaient toujours de leur ville par milliers innombrables.

Malheureusement, à ce moment, leur armée sur le champ de bataille, lâcha pied, fut mise en déroute et commença une retraite désastreuse au milieu d'une panique générale. Bientôt, dans leur fuite désordonnée, les coureurs rencontrèrent leurs renforts, et communiquèrent aux premiers rangs leur désastre complet. La panique alors devint universelle ; les renforts et le reste s'enfuirent précipitamment dans leur ville. En cinq minutes, il ne resta pas une fourmi noire vivante sur le terrain. La nouvelle de cette grande bataille et ses désastreux résultats, nous sembla avoir été répandue à la ronde par ceux-là même qui n'avaient pas été engagés dans l'action et étaient demeurés à leurs occupations journalières. Quelle qu'en soit la cause, le fait évident pour nous, c'est que toute fourmi noire disparut immédiatement de la surface de la terre, dans tout le voisinage.

Il n'en fut pas de même sur le champ de bataille. Des inspecteurs nombreux envahirent la plaine sanglante et, pendant plusieurs heures, y trouvèrent une rude besogne. La plupart d'entre eux assistaient les blessés qui étaient nombreux ; ils les emportaient à l'ombre d'une grosse motte de terre soulevée par quelque voiture lourdement chargée, afin de les soustraire aux rayons brûlants du soleil qui frappaient avec une grande force, car il était aux environs de onze heures. Une bonne partie des inspecteurs était occupée à rassembler et à emporter les troncs décapités des fourmis noires et à les charrier à un poteau de chêne dans lequel elles avaient une ville et qui se trouvait non loin de là. J'ai supposé qu'elles se proposaient de faire un grand festin de ces victimes, sans tête, du Dieu de la guerre !...

On pouvait constater en même temps une immense activité chez ceux qui assistaient les blessés. Ils paraissaient faire tout leur possible, et leur montrer la plus grande sympathie ; aussi, en une heure à peu près, une très-grande partie des blessés fut reconnue encore bonne pour le travail, tandis que ceux qui paraissaient frappés de mort, étaient emportés dans le poteau par leurs compagnons.

Quoique un grand nombre de têtes rouges fussent blessées, et quelques-unes très-sérieusement, il n'y en eut qu'une petite quantité de tuées. Elles furent également portées au poteau avec les cadavres sans têtes de leurs ennemis. Lorsque les têtes rouges victorieuses eurent quitté le champ de bataille, rien ne resta plus pour indiquer la lutte à cette place, que les têtes séparées des vaincus, si nombreuses qu'elles ressemblaient à des grains de pavot dont on aurait saupoudré la terre !...

D[r] LINCECUM (des États-Unis).

—◇—

LES BLOCS DE FER MASSIFS

DE L'ILE DE DISCO.

En entrant dans la salle où étaient réunis aux Tuileries les envois de la Suède à l'Exposition de géographie, on était frappé tout d'abord par une énorme masse noire et arrondie. C'était le modèle en plâtre d'un bloc de fer métallique découvert, en 1870, par le professeur Nordenskiöld, à Ovifak, dans l'île de Disco, sur la côte occidentale du Groënland. Ce bloc, qui pèse 20,000 kilogrammes (49,600 livres suédoises) n'était pas seul : deux autres masses énormes quoique inférieures en poids (20,000 livres et 10,000 livres suédoises) gisaient dans le voisinage où l'on observa également une douzaine de nodules beaucoup plus petits.

Frappé de l'intérêt de ces morceaux de métal, M. Nordenskiöld résolut de les recueillir au profit des collections scientifiques, mais, dépourvu de moyens d'action suffisamment énergiques, il dut retourner à Stockholm pour prendre les mesures nécessaires.

Le Groënland appartient au Danemark, il fallut donc d'abord obtenir du gouvernement de Copenhague l'autorisation de prendre les échantillons et il fut convenu que les musées danois recevraient le tiers de la prise. Deux navires, la canonnière à vapeur, *Ingegerd* et le brick *Gladan* furent armés spécialement pour cette expédition toute scientifique et placés sous le commandement de M. Von Otter, actuellement ministre de la marine de Suède.

La côte d'Ovifak sur laquelle se trouvaient les fers, présente, sur une largeur de 30 mètres environ, une grève couverte d'énormes galets derrière laquelle s'élève une paroi verticale de basalte de 3700 mètres environ et dont le pied est recouvert par un épais talus déboulis. Les galets continuent en pente douce sous la mer jusqu'à une grande distance du rivage.

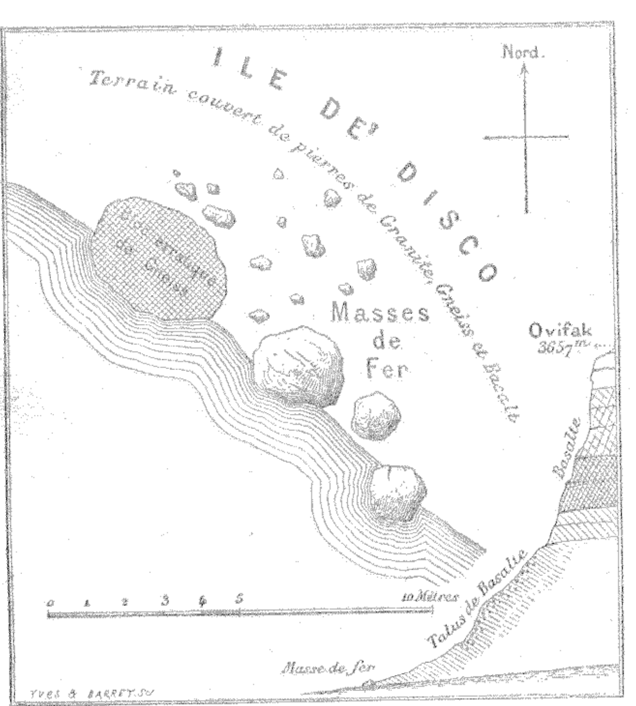
L'embarquement présenta des difficultés très-considérables. On parvint néanmoins à l'effectuer en construisant au moyen de futailles, un radeau qui, avec un tirant d'eau de 70 centimètres, pouvait porter 25,000 kilogrammes. Les équipages des deux navires avaient été exercés à construire et à défaire ce radeau dans l'espace de deux ou trois heures. C'est le 19 juin 1871 que les opérations commencèrent. Les eaux de la baie de Baffin avaient l'apparence d'un miroir, circonstance sans laquelle il eût été absolument impossible de tenter le travail avec les moyens dont on disposait. Les Groënlandais considèrent le rivage d'Ovifak comme inabordable même en été par suite de la houle presque perpétuelle qui y règne. C'est par un hasard des plus heureux que le

temps fut beau pendant l'embarquement. Quatre jours plus tard on voulut faire une dernière visite sur la plage. Mais la violence de la mer l'emporta sur tous les efforts que l'on fit pour gagner le rivage.

Quarante-cinq hommes se mettant à la besogne, on déblaya la place entre la mer et les fers. Le 20 juin, celui d'entre eux dont le poids est de 20,000 livres suédoises fut soulevé sur un radeau composé de deux rangs de futailles, puis transporté jusqu'à l'*Ingegerd*, suspendu à sa poupe et conduit dans le port d'Ovifak où on le fit descendre jusqu'à nouvel ordre au fond de la mer. Quelques jours plus tard, le petit bloc de 10,000 livres, fut enlevé de la même manière.

On avait réussi à rapprocher la grande masse d'environ 5 mètres vers la mer, pour l'amener en un point convenable à la construction du radeau. Le 29, à minuit, le travail commença, et à 5 heures du matin, le touage du radeau pouvait s'effectuer jusqu'au navire. Là, pour plus de précaution, il fut renforcé de câbles de fer, puis remorqué à la distance de 55 kilomètres jusqu'à Godhavn ou, avec les deux autres blocs, on le chargea sur le *Gladan*.

Le 5 octobre l'échantillon de dimension moyenne (celui de 20,000 livres) fut laissé à Copenhague et les deux autres arrivèrent à Stockholm le 29 du même mois.



Plan et coupe du rivage de Disco, montrant la position des blocs de fer.

Plusieurs chimistes suédois, et M. Nordenskiöld entre autres, analysant les fers d'Ovifak, y constatèrent la présence du nickel et du cobalt et conclurent comme le firent plus récemment M. Wöhler et M. Daubrée à leur origine extra-terrestre.

Nos lecteurs savent en effet qu'il tombe de temps en temps à la surface du globe et à la suite de manifestations imposantes de lumière et de bruit des masses minérales de nature variée, formées quelquefois de fer métallique et qui proviennent, comme on s'en est assuré de la profondeur des espaces célestes. Outre qu'on ne rencontre pas parmi les roches terrestres de grandes masses de fer libre qui seraient bientôt oxydées sous l'influence de l'air et de l'eau, le métal météoritique se distingue du fer que l'industrie sait produire par la présence de divers éléments au premier rang desquels doivent être cités le nickel et le cobalt. Il y a donc, au point de vue de la composition la plus intime, analogie entre les échantillons groënlandais et certaines météorites.

Toutefois, leur origine céleste ne doit pas pour cela être considérée comme évidente. Ce point est trop important pour que nous ne nous y arrêtions pas un instant.

D'après les analyses publiées par M. Daubrée les roches à fer natif d'Ovifak appartiennent au moins à trois types dont on peut voir des échantillons au Jardin des plantes dans la collection des météorites. Le premier consiste en une roche noirâtre rappelant pour l'aspect certaines fontes graphitiques et prenant très-bien le poli ; sa cassure est lamelleuse sans que les faces de clivage permettent de reconnaître une disposition régulière et un système cristallin. Le deuxième type offre aussi une couleur et un éclat qui rappellent le fer ordinaire ; mais la roche soumise à la pulvérisation se sépare en deux portions très-distinctes, dont l'une se réduit en poussière fine tandis que l'autre résiste et s'étire en minces lamelles. Enfin, dans le troisième type la substance métallique, au lieu d'être continue, n'apparaît qu'en globules ou en grains dans une pâte lithoïde : cette dernière d'un vert très-foncé et de nature silicatée forme la plus grande partie de la roche.

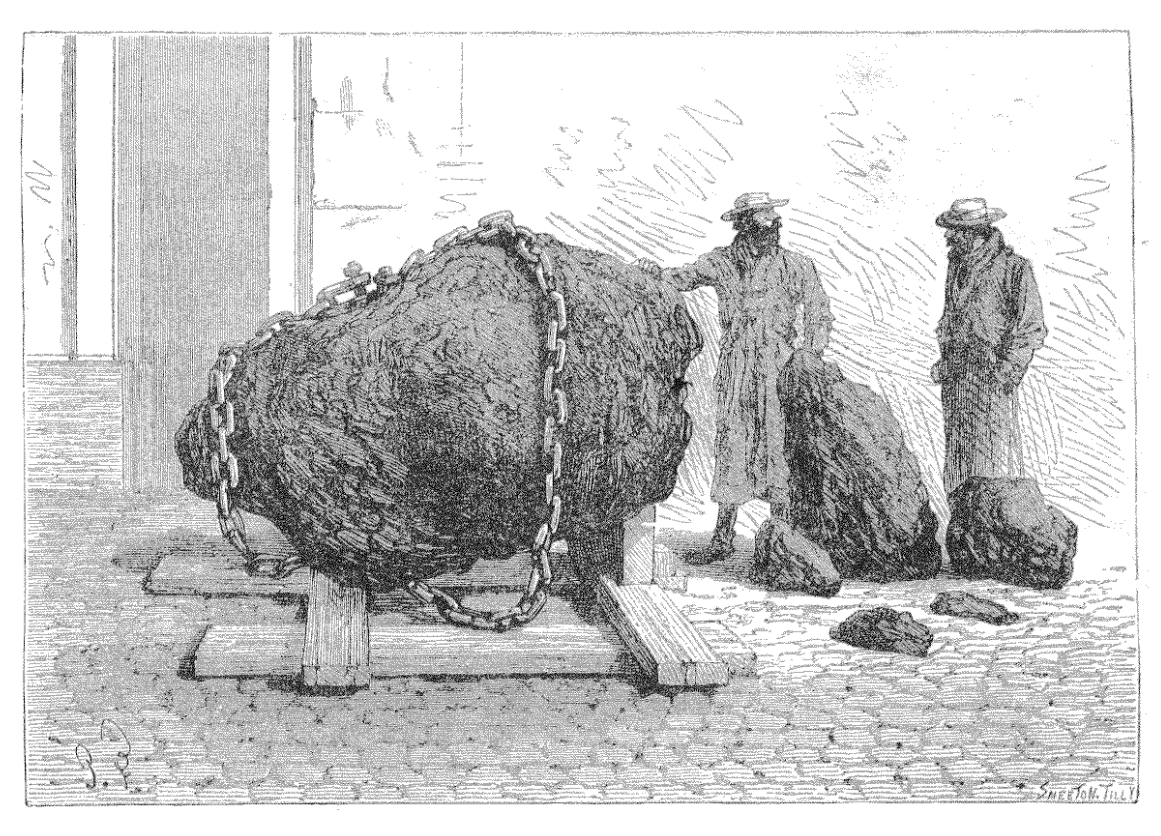
Or, ces diverses roches se distinguent également par leur aspect et par leur composition des types jusqu'ici connus de météorites. A ce dernier point de vue le caractère le plus saillant consiste en ce que le fer des masses d'Ovifak est pour une grande partie combiné à de l'oxygène, sans qu'on puisse d'ailleurs déterminer avec certitude quel est le degré d'oxydation.

D'un autre côté, s'il est vrai de dire que ces roches ne soient identiques à aucune masse terrestre, on ne peut se refuser à reconnaître qu'elles offrent beaucoup de ressemblance avec plusieurs d'entre elles. Leur état cristallin et la présence du fer oxydulé porteraient à les rapprocher des basaltes et des dolérites Même, l'existence du fer natif qui à première vue semble être une différence profonde, peut au con-

traire être invoquée comme un lien de parenté. En effet, s'il est vrai de dire, comme nous le faisions tout à l'heure, que le fer métallique ne compte pas comme espèce parmi les roches terrestres, il faut ajouter qu'on le trouve à l'état de grenailles ténues dans plusieurs de ces dernières. Plusieurs chimistes ont indiqué des méthodes qui permettent de le reconnaître aisément dans diverses variétés de basaltes, de dolérites, de serpentines, etc.

Ceci posé, on a vu, il n'y a qu'un instant, que la plage d'Ovifak est fermée par une haute falaise de roches basaltiques. Celles-ci renferment du fer métallique en quantité extraordinaire et qui s'y présente sous la forme de grains arrondis de toutes les grosseurs avec la même composition chimique que les gros blocs. De plus, on a noté que des fragments de la même roche basaltique étaient encore adhérents, comme des débris de croûte, aux grosses masses de fer isolées, et même empatés dans leur intérieur, comme on le voit dans un échantillon conservé à Stockholm.

Pour expliquer ce gisement si singulier dans l'hypothèse d'une origine cosmique, on a été conduit à supposer que la chute des météorites avait eu lieu



Le grand bloc de fer de l'île de Disco, entouré des chaînes ayant servi à son transport à Stockholm, représenté avec cinq autres blocs de plus petite dimension (D'après une photographie.)

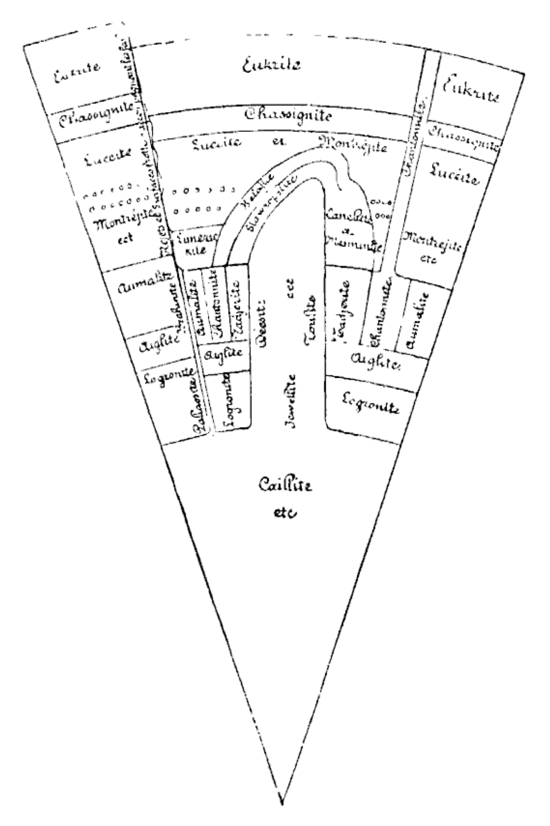
précisément à l'époque où le basalte faisait éruption à l'état pâteux. On conviendra que cette coïncidence, sans être impossible, serait bien étrange ; mais nous ajouterons qu'une nouvelle étude des localités la rendrait sans doute inacceptable. La forme même des grenailles paraît s'y refuser tout à fait. Beaucoup sont lenticulaires et l'on en cite une qui, sous une épaisseur de quelques centimètres, a plusieurs mètres de longueur : rien parmi les pierres tombées du ciel ne rappelle cette disposition, analogue au contraire à celle des minéraux empâtés dans les roches éruptives.

Beaucoup de faits, sur lesquels il est impossible de revenir ici tendent à faire admettre qu'il existe dans les régions centrales du globe un noyau constitué par des matières métalliques parmi lesquelles le fer doit prédominer. Les principaux sont relatifs à la forte densité de la terre si supérieure à celle des roches qui constituent son écorce et qui ne peut tenir qu'à la présence dans les profondeurs, de masses ayant le poids spécifique des métaux. On peut donc se demander si les masses d'Ovifak ne représentent pas précisément des échantillons arrachés à notre noyau interne. Le Groënland offrant de vastes épanchements de roches doléritiques, réalise plus que beaucoup d'autres régions des conditions favorables à un apport de substance très-profondément situées.

Cependant, répétons-le, la question est loin d'être résolue. Ce que nous voulons seulement faire remarquer c'est que, si l'on démontrait l'origine terrestre

des masses d'Ovifak, on ferait faire un très-grand pas aux études de Géologie comparée. Les recherches entreprises dans cette direction montrent, en effet, que les météorites de tous les types proviennent d'un globe maintenant détruit, où elles occupaient des situations relatives analogues à celles que présentent ici-bas les roches terrestres.

La figure ci-dessous, extraite d'un travail spécial montre même qu'on peut arriver à reconstituer ce globe avec beaucoup de détails : c'est la coupe théorique de cet astre avant sa désagrégation. On voit qu'il présente une succession d'assises pierreuses disposées autour d'un noyau métallique. La grande loi



Coupe théorique d'un globe météoritique.

d'unité qui domine la nature physique porte à penser que ce globe météoritique reconstruit, représente la portion centrale de notre propre planète, éclairée ainsi d'une manière imprévue par des documents astronomiques.

Nous n'avons pas ici la place nécessaire pour énumérer les divers arguments que l'on peut dès à présent invoquer en faveur de cette opinion, mais on conçoit de quelle importance serait la notion fournie par les blocs d'Ovifak quant à l'existence souterraine de masses considérables de fer nickelé[1].

STANISLAS MEUNIER.

[1] Le moulage du grand bloc de fer de Disco, qui était à l'Exposition de géographie, se trouve actuellement au Muséum d'histoire naturelle.

CHRONIQUE

Les cures de raisin. — Une demande nous est faite sur les indications et l'efficacité des cures de raisin, aussi peu connues qu'employées. Elles sont cependant analogues aux cures par les eaux minérales, de lait et de petit lait, et même à celles des jus d'herbes, tant employées autrefois, et sont soumises à des règles semblables. C'est dire qu'elles ne doivent être faites que sur la prescription et la surveillance d'un médecin. Autrement on s'expose non-seulement à n'en retirer aucun profit, mais à provoquer des accidents ou des complications de la maladie pour laquelle on y recourt. Elles consistent à faire usage régulièrement pendant 20 jours consécutifs, par exemple, et à des heures fixes, d'une quantité déterminée de certains raisins. Le petit raisin blanc des vignobles, bien mûr, choisi dans un site bien exposé, est généralement préféré; 500 grammes à 1,000 grammes est la dose ordinairement fixée, en commençant par 2 à 300 grammes pour arriver graduellement au maximum. On l'absorbe d'un seul trait le matin à jeun ; parfois on la renouvelle deux ou trois fois dans la journée avant le repas. Un peu d'exercice pris ensuite est l'intermédiaire obligé de cette médication ainsi qu'un bon régime tonique. Les affections chroniques, constitutionnelles, diathésiques, lit-on dans le journal *la Santé publique*, en sont exclusivement justiciables. Une diurèse abondante en est ordinairement l'effet immédiat. Essentiellement tempérante plutôt que dépurative, cette cure convient surtout aux personnes obèses, sanguines, menacées de congestion ou d'apoplexie, ou qui en ont déjà été atteintes. On ne peut les prescrire autrement qu'en parfaite connaissance de cause.

Les effets du froid dans les régions polaires. — M. le lieutenant Payer, l'explorateur autrichien des régions arctiques, a récemment entretenu les membres de la Société géographique de Vienne des curieux effets du froid dont il a eu à subir l'influence. Lors d'un de ses voyages en traîneau, il vit le thermomètre s'abaisser à 36°,6 centésimaux au-dessous de zéro. Les voyageurs, pour se réconforter, voulaient boire du rhum, mais il leur était impossible de toucher de leurs lèvres leurs coupes de métal, qui paraissaient chaudes et produisaient même l'effet de brûlures par leur contact. Le rhum semblait n'avoir ni force ni saveur ; il était visqueux comme de l'huile, et fade comme de l'eau. Il n'était pas possible de fumer ; les cigares ou les pipes se couvraient immédiatement de stalactites de glace. M. Payer a ajouté que le froid, arrivé à ce degré, paralyse la volonté ; sous son influence, les hommes par leur démarche incertaine, leur bégayement et la lenteur de leurs opérations mentales, ressemblaient à des hommes enivrés. Un autre effet du froid est une soif ardente due à l'évaporation cutanée. Mais il est dangereux d'employer de la neige pour se désaltérer ; elle donne des inflammations violentes de la gorge, du palais et de la langue. En outre elle produit la sensation d'un corps très-chaud quand on l'avale.

En traversant les champs de glace, les explorateurs étaient enveloppés de vapeurs formées par leur transpiration. Ces vapeurs se condensaient immédiatement en paillettes de givre qui tombaient à terre en produisant un léger bruissement. Malgré l'humidité de l'air, une sensation désagréable de sécheresse se faisait continuellement sentir. Les sons étaient perçus à de très-longues distances. Une conversation à voix ordinaire pouvait s'entendre facilement à 60 mètres. L'odorat et le goût étaient beaucoup

affaiblis; les forces étaient diminuées; les yeux se fermaient involontairement et se gelaient. Quand on s'arrêtait, la plante des pieds devenait insensible.

Tramway à air comprimé. — On vient d'expérimenter à Glascow une voiture mue par l'air comprimé. Dans les trois voyages d'essai, l'appareil est parti avec une pression de 9 et de 13 atmosphères. On a obtenu une vitesse de 16 kilomètres à l'heure avec une pression inférieure à 9 atmosphères ; mais on n'a pas la prétention de dépasser une vitesse de 10 kilomètres, sauf sur les grandes routes. Le départ, l'arrêt, la marche en arrière, l'augmentation et la diminution de vitesse sont réalisées avec la plus grande facilité et sans bruit. On estime que ce procédé de locomotion revient à 0,09375 fr. par kilomètre, alors que la traction par cheval coûte 0,4375 fr. — (*Rev. industr*).

Un pigeon-voyageur perdu en mer. — Le capitaine Hollyes, du navire allemand *Duysberg*, qui vient d'arriver à Baltimore, y a apporté un pigeon capturé en mer, en venant d'Europe. Une après-midi, dix jours après avoir franchi la Manche, à une distance de 700 milles de la terre, le capitaine a remarqué un pigeon, presque épuisé en apparence, qui voltigeait près du navire ; il a fait placer du grain sur le pont, près de la cabine, et le pigeon s'est abattu et a mangé avec avidité. A la tombée du jour, il est allé se percher à l'extrémité du grand mât, où il a été capturé. C'est un pigeon voyageur de pure race. Sur une des grandes plumes de l'aile gauche sont tracés très-distinctement ces mots : *Du siége de Paris*. Il est probable que ce pigeon a été lâché en mer par quelque steamer français, mais que la fatigue et la faim l'ont contraint à demander asile au navire allemand. Nous croyons, pour notre part avec le journal *l'Epervier*, qu'il s'agit d'un pigeon appartenant à la Société parisienne : *les Messagers du siége de Paris*.

Accidents produits par la piqûre des insectes. — M. le docteur du Basty a récemment étudié les effets produits par la piqûre des hyménoptères porte-aiguillons (abeilles, bourdons, guêpes). Il rappelle que si des abeilles ont butiné sur de fleurs vénéneuses, le miel peut acquérir les propriétés toxiques de celles-ci. Pour le docteur du Basty, les piqûres des abeilles sont généralement les moins graves et les moins douloureuses; celles des bourdons et des guêpes, sont plus à craindre et celles des frelons sont parfois terribles.

Les accidents généraux auxquels peuvent donner lieu des piqûres multiples ou très-nombreuses et même une piqûre unique ont fait l'objet de plusieurs observations très-utiles à consulter. Ces accidents qui sont dans la dépendance du système nerveux, ont assez souvent déterminé la mort, due, tantôt à l'asphyxie, tantôt à l'excès de la douleur, et, le plus souvent, suivant l'auteur, à l'absorption d'une grande quantité de venins capables de produire une sédation profonde du système nerveux.

Le traitement de la piqûre simple, à accidents locaux peu étendus, passagers, consiste en lotions avec une solution d'ammoniaque caustique. Dans tous les autres cas, le traitement devra être dirigé d'après la nature des accidents qui se produiront. Une précaution recommandée par le docteur du Basty, consiste à ne pas fuir devant un essaim, mais à rester immobile, comme cet agriculteur qui, ayant renversé une ruche d abeilles, resta sur place, sans mouvements, et reçut seulement deux ou trois piqûres.

Les piqûre d'abeilles, ainsi que nous l'apprend l'auteur ont donné lieu à des applications diverses et bien opposées tantôt criminelles, tantôt seulement bizarres. La plus curieuse, sans contredit, est celle qu'en fit M. de Gasparin pour se guérir d'un rhumatisme articulaire rebelle. Cette propriété thérapeutique du venin, mise en lumière par cette observation et d'autres que cite l'auteur, ne doit inspirer qu'une sage réserve, et nous ne conseillerons jamais à un malade quelconque un pareil traitement.

En résumé, dit le docteur A. Coupey, dans le *Progrès médical*, M. le docteur du Basty établit dans son étude très-consciencieuse : que la piqûre simple est bénigne et guérit en général d'elle-même ou à l'aide d'un traitement très-facile ; que les complications dues à des accidents locaux n'exigent pas de médication générale, et que les complications dues aux accidents généraux, revêtent différentes formes contre lesquelles on dirige un traitement interne.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 septembre 1875. — Présidence de M. Frémy.

Evaporomètre. — Nos lecteurs se rappellent peut-être une expérience de M. Decharme, consistant à exposer à l'air humide une bande de papier poreux imprégnée de sulfure de carbone et sur laquelle se produit instantanément un dépôt plus ou moins abondant de givre. La quantité de celui-ci variant avec des conditions météorologiques qu'il peut être intéressant de connaître, l'auteur cherche aujourd'hui à l'apprécier au moyen d'une petite balance spéciale qu'il appelle évaporomètre. Rapproché de l'hygromètre ordinaire, le nouvel instrument paraît susceptible de fournir certaines notions de météorologie.

Le gallium. — M. Léopold Hugo fait remarquer que le nom du nouveau métal signalé lundi dernier par M. Boisbaudran n'est pas très-heureux au point de vue pratique. En effet, si le nouveau corps simple présente plusieurs degrés d'oxydation, l'oxyde supérieur devra porter le nom de *gallique*, et l'on voit tout de suite les confusions inévitables avec les produits organiques dérivés de la noix de galle. Il est important, pour la clarté de la nomenclature, de choisir tout de suite un nom plus convenable.

Études des betteraves à sucre. — Les conclusions d'un travail de MM. Champion et Pellet peuvent se résumer dans les trois propositions suivantes : 1° Dans le même terrain et à doses égales d'azote contenues dans l'engrais, les betteraves contiennent d'autant plus d'azote qu'elles sont riches en sucre ; 2° En présence d'engrais inégalement azotés, et les autres conditions restant les mêmes, les betteraves contiennent d'autant plus d'azote que cette substance est plus abondante dans l'engrais ; 3° Enfin, toutes choses égales d'ailleurs, les betteraves contiennent d'autant plus de sucre qu'elles sont moins azotées.

Théorie de la grêle. — M. Rosensthiel adresse la description de grêlons, tombés pendant un même orage, et dont les uns, de petit volume, sont sensiblement sphériques, tandis que les autres, bien plus gros, sont de forme aplatie et tuberculeuse. Cette circonstance, déjà constatée bien des fois, a fait croire et dire que les gros grêlons résultent de la justaposition d'un certain nombre de petits; mais, d'après l'auteur, il n'en est rien. Une section pratiquée au travers d'un gros grêlon montre qu'il comporte un noyau central enveloppé de couches concentriques. Les plus internes de ces couches sont sensiblement circulaires ; progressivement la régularité de leurs formes s'altère et devient parallèle à la surface extérieure. Cette structure peut, d'après M. Rosensthiel, indiquer le mode même de formation des grêlons, car elle se trouve être

identique à celle des masses cristallines qui prennent naissance quand, à la suite des phénomènes de surfusion ou de sursaturation, une dissolution saline se prend subitement en masse. Par conséquent, on peut admettre qu'elle résulte de la congélation subite de vésicules d'eau, maintenues liquides au-dessous du point normal de solidification. C'est la reproduction, comme on voit, des considérations développées lundi dernier par M. Renou, mais elles sont présentées aujourd'hui comme conformes à la manière de voir de M. Faye. En effet, suivant une théorie bien connue, pour que la surfusion cesse dans un liquide, il faut qu'un *germe cristallin* y soit introduit. Or, la trombe descendante de M. Faye a pour effet d'amener dans les nimbus, à — 10°, de petits germes de glaçons, c'est-à-dire les aiguilles de neige des cirrhus

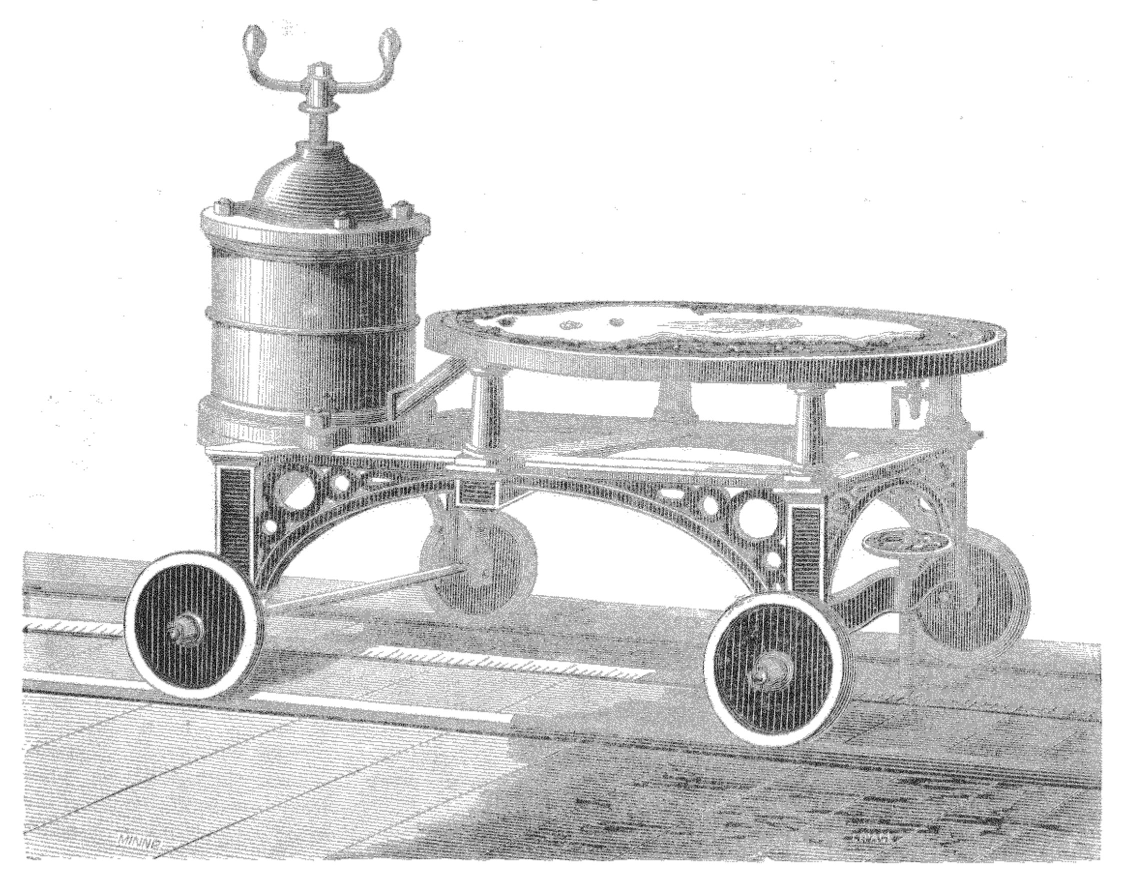
STANISLAS MEUNIER.



APPAREIL A BAIN DE MERCURE

POUR LES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

En astronomie, on se sert pour observer les astres de miroirs sur lesquels on fait réfléchir la lumière qu'ils émettent; la meilleure surface réfléchissante



Appareil à bain de mercure pour les observations astronomiques.

que l'on puisse employer est celle du mercure. Ce métal liquide offre, en outre, le précieux avantage de présenter une surface horizontale. Pour que la réflexion soit parfaite il est nécessaire d'avoir le soin d'enlever la petite pellicule qui se forme à la surface par l'oxydation.

L'appareil représenté ci-dessus, construit par M. Collin, rend ce soin inutile, car aussitôt que le mercure est utilisé, il est nettoyé en s'échappant du réservoir où il est conservé à l'abri du contact de l'air; il est ainsi toujours parfaitement propre et brillant.

Le mercure est conservé dans un corps de pompe où l'on fait agir un piston à l'aide d'une vis représentée à la partie supérieure de l'appareil. Au moyen de cette vis, on fait arriver le mercure sur une grande cuvette circulaire très-peu profonde; et c'est à sa sortie du corps de pompe que le métal se nettoie lorsqu'il arrive sur cette table où il forme un miroir horizontal.

Pour manœuvrer commodément la lunette astronomique, le bain de mercure qui est placé sur des rails est d'abord éloigné de l'instrument; une règle placée entre les deux rails sert à trouver la place que le miroir doit occuper pour l'observation et on le fixe au moyen de la vis verticale, représentée à la droite de notre gravure.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER

CORBEIL, TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

L'EXPOSITION DES TUILERIES.

(Suite et fin. — Voy. p. 198.)

Plans de villes. — De beaux travaux dans ce genre ont été exposés par plusieurs pays, mais l'Exposition de la ville de Paris était particulièrement remarquable et l'on devait s'y attendre.

Nous ne saurions mentionner en détail les plans modernes superbement exécutés et qui concernent la topographie, la géologie, l'hydrographie, aussi bien que les travaux d'édilité de tout genre. Tous présentent un vif intérêt.

Des plans de Paris ancien en perspective cavalière, dont il a été parlé précédemment (voy. p. 278), offrent un coup d'œil des plus attrayants et l'on se prend à regretter en les considérant que nos travaux graphiques modernes ne puissent concilier cet attrait avec l'exactitude mathématique qui doit passer en première ligne.

Une bonne partie de l'exposition de la République

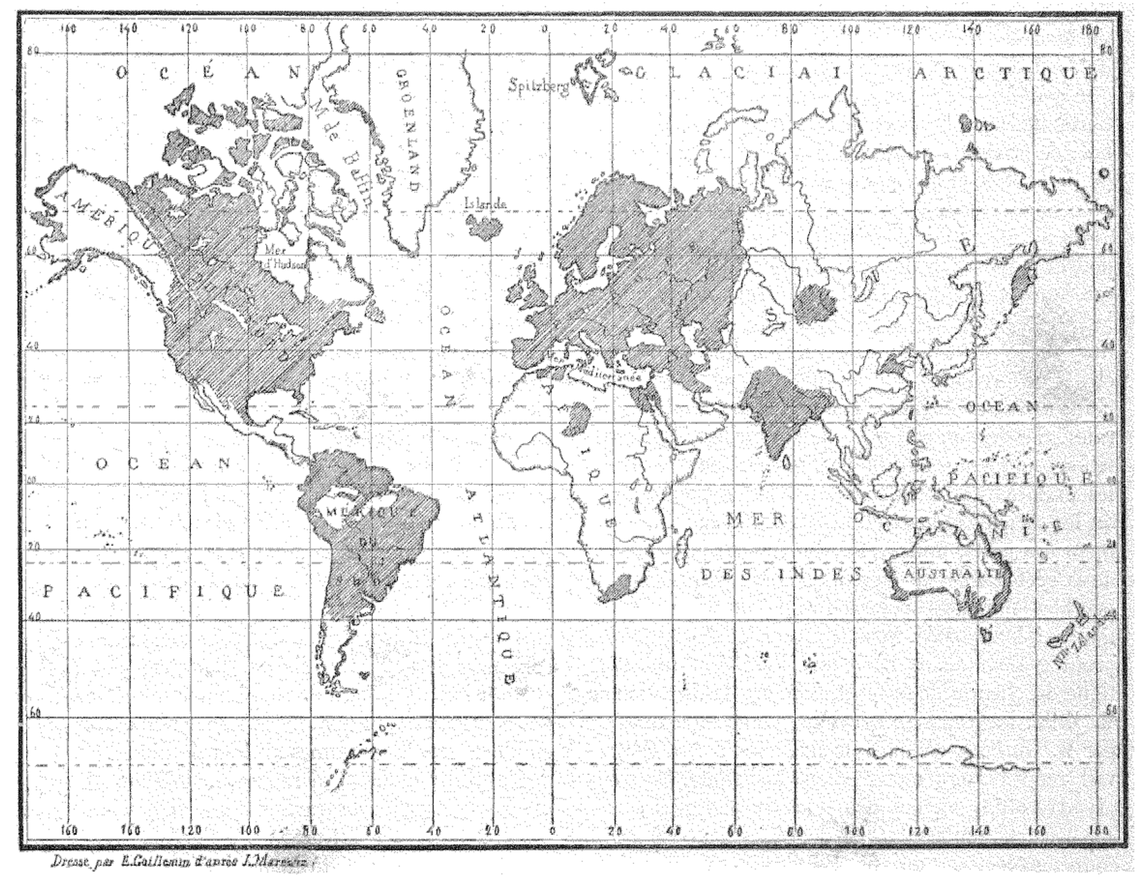


Fig. 1. — Carte des connaissances géologiques. (Les contrées couvertes d'une teinte grise sont celles dont on a étudié la géologie.)

Argentine consiste en plans de colonies ou villages. Nous donnons une réduction d'un de ces plans conçus tous dans le même style (fig. 3). On en conclura sans doute, que leur confection n'exige pas de la part de l'ingénieur des combinaison bien profondes. L'équerre et la ligne droite partout. Tout au plus doit-on tenir compte de l'orientation. Ce n'est pas là le dernier mot de la science industrielle et nous croyons qu'il n'y aurait nul inconvénient à être moins monotone.

Hydrographie. — Presque toutes les nations maritimes exposent des cartes hydrographiques anciennes et modernes. Le travail de ces cartes ne comporte généralement que le contour des côtes et des cotes de profondeur plus ou moins nombreuses. Rarement la topographie des rivages s'y trouve figurée. Le mérite de ces cartes consiste dans la netteté des indications et presque toutes y satisfont. On a soin de les tenir autant que possible à jour et de leur faire subir toutes les corrections signalées par les levers les plus récents. Nous savons que le temps apporte aux formes des rivages maritimes des modifications importantes et incessantes. Un exemple curieux de ce fait nous est fourni par l'Exposition actuelle. C'est une carte russe représentant les contours divers affectés par la mer Caspienne depuis environ un siècle et demi. Ces contours sont au nombre de 7 et les différences qui existent entre les

plus distants vont à plus de 150 kilomètres (fig. 2).

Quelques cartes figurent les fonds à l'aide de courbes horizontales dont les intervalles sont teintés en raison des profondeurs. Il nous semble que des cartes semblables, conservant leurs cotes, seraient pour les marins plus commodes que celles qui ne donnent que des chiffres faciles à confondre et que l'œil d'ailleurs a peine à grouper ainsi qu'il conviendrait pour saisir dans son ensemble la configuration des fonds. Nous croyons, en un mot, qu'on pourrait construire ces cartes en se servant des moyens usités dans la construction des cartes hypsométriques.

M. Delesse, ingénieur en chef des mines, a exposé deux cartes intéressantes donnant, l'une la lithologie du fond des mers de France, et l'autre la lithologie du fond des mers du globe entier.

Géologie. — La géologie est, on le sait, une science toute moderne. Nous avons cru utile, en raison de ce fait, de produire d'après la grande carte géologique de M. J. Marcou qui figure à l'exposition suisse, un planisphère représentant les contrées dont la géologie a pu être étudiée jusqu'ici (fig. 1). Le lecteur pourra juger par cette carte de l'énormité de la tâche tracée aux géologues. Il faut, en outre, remarquer que les espaces couverts sur cette feuille se réduiraient à une surface bien moindre encore, si l'on en retranchait les territoires sur lesquels on ne possède, au point de vue géologique, que des connaissances générales. C'est qu'en cet ordre de recherches, les acquisitions sont lentes et difficiles. Dans les pays civilisés, les grands travaux entrepris par les gouvernements ou les sociétés industrielles, routes, canaux, creusement des ports, mines, etc., fournissent pour l'étude de la géologie des documents nombreux que les plus pénibles efforts des explorateurs ne sauraient ailleurs mettre à leur portée. Nous trouvons à l'Exposition un profil géologique de Paris aux Pyrénées suivant la ligne du chemin de fer et dressé sous la direction de M. Mille, inspecteur général des ponts et chaussées, par M. Guillier, conducteur au même corps. Ce travail rend notre démonstration saisissante. On comprend en effet, sans peine, que les travaux nécessaires à la construction dans un tel degré d'exactitude d'une coupe géologique qui ne comprend pas moins de 850 kilomètres, n'eussent jamais pu être tentés dans un but purement scientifique.

Les cartes géologiques étaient nombreuses à l'Exposition et quelques-unes fort belles. Au point de vue de l'éclat des couleurs et de l'harmonie qui préside à leur arrangement, nous croyons qu'on peut mettre en première ligne les deux cartes d'André Dumont (Belgique) : carte géologique de la Belgique ; carte géologique de l'Europe.

Ethnographie. — Le mélange et la superposition des races sur les mêmes territoires rendent difficiles l'exécution de cartes ethnographiques. Pour cette raison, des tableaux et des diagrammes paraissent plus propres à la représentation des résultats scientifiques de cet ordre. La Russie est la nation qui a le plus exposé de cartes ethnographiques. Dans son exposition, nous avons remarqué la carte ethnographique du Caucase qui ne comprend pas moins de 68 peuples différents.

Statistique. — Chacun peut remarquer quelle place de plus en plus considérable prend chaque jour la statistique dans la cartographie. La raison de ce fait se conçoit facilement. Les représentations graphiques de résultats numériques doivent en effet, lorsqu'elles sont bien exécutées, apporter un aide puissant à la mémoire, évitant ainsi au travailleur une contention d'esprit hors de propos. Il lui devient ainsi plus facile de saisir les rapports des quantités représentées, d'en rechercher les raisons et d'en déduire les conséquences ; grâce à l'emploi de ces moyens, la statistique, cette science si aride et si rebutante pour quiconque ne s'y consacre pas spécialement, prend des dehors presque agréables.

Dans la plupart des cartes statistiques on se sert de teintes ou de couleurs variées de ton pour représenter les résultats numériques. Quelquefois on emploie des signes dont le choix doit être fait avec beaucoup de discernement. On trouve fréquemment l'emploi de cercles de rayons variables et divisés en secteurs dont l'amplitude est proportionnelle aux éléments à comparer. C'est ainsi que la Norwége exprime le mouvement de ses ports maritimes dans une de ses cartes statistiques et dans une autre les chiffres des importations ou exportations de ses places de commerce (fig. 4).

Il serait difficile d'énumérer toutes les catégories de cartes statistiques figurant à l'Exposition. On y trouve en grand nombre : des cartes des populations : (naissances, mariages, décès, etc) ; des cartes des épidémies, des accidents ou sinistres ; des cartes de l'instruction ou de la criminalité ; des cartes agricoles (sol, culture, productions diverses) ; des cartes commerciales et industrielles. Dans certains cas et surtout lorsqu'il s'agit de représenter simultanément des résultats s'appliquant à la même région, on a dû employer des diagrammes au lieu de cartes.

L'exposition russe, si remarquable à tous égards, est dans cet ordre de travaux d'une richesse extraordinaire, tant au point de vue de l'exécution que des vastes proportions et du nombre des cartes ou diagrammes exposés. Malheureusement, l'espace qui lui était attribué était infiniment trop étroit et les cartes entassées échappaient pour la plupart à l'attention du visiteur.

Les gouvernements norwégien, autrichien, bavarois, français ont entrepris la publication des cartes statistiques, agricoles et industrielles de leur territoire. L'exposition française compte environ 60 cartes toutes établies à l'aide de la même carte-mère. Le ministère des finances a publié aussi quelques grandes cartes très-belles. Nous croyons devoir citer également une carte des revenus des terrains de M. Delesse, ingénieur en chef des mines.

La Belgique a exposé deux cartes expressives de la production, du transport et de la consommation des houilles. Nous reproduisons, à titre d'indication du

mode de représentation adopté, un extrait d'une carte des transports de la Belgique en 1840 (fig. 5).

La Hollande a exposé une grande carte agricole de son territoire qui est très-bien exécutée.

Météorologie. — On sait que, depuis plus de vingt ans, des services établis chez presque toutes les nations civilisées et reliés entre eux, se sont donnés pour mission d'enregistrer et de publier les résultats qui leur parviennent des observations faites sur terre et sur mer. Grâce à ces institutions, dont le lieutenant Maury fut, le promoteur, on possède aujourd'hui sur toutes les parties du monde accessible, des cartes des pressions, des températures, des orages, des vents, des cartes magnétiques, etc.

La Suède, la Norwége, les Pays-Bas ont mis en évidence les cartes météorologiques qu'elles ont à l'exposition. Les travaux de ce genre se trouvent dans des atlas aux expositions du Danemark, de l'Angleterre et des États-Unis. Il nous a semblé regrettable que tous les établissements météorologiques n'aient pas jugé à propos d'exposer le résultat de leurs travaux. Cette divulgation aussi large que possible ne saurait produire jamais que des effets excellents.

On sait qu'en outre des résultats scientifiques, les observatoires météorologiques produisent des avantages pratiques immédiats. C'est ainsi que, pour la navigation, les avis transmis dans les ports par les observatoires ont pu souvent être mis à profit par les marins.

Les services météorologiques dont nous parlions, ont permis la construction des cartes de navigation ou des vents. La rareté encore trop grande des observations recueillies n'a pu jusqu'ici permettre d'établir ces cartes que pour des périodes d'au moins deux ou trois mois, mais toutes imparfaites qu'elles sont à ce point de vue, les services qu'elles peuvent rendre à la navigation sont considérables et incontestés. Nous donnons des spécimens des signes conventionnels adoptés par l'Angleterre, la France et la Hollande pour ces sortes de cartes. Dans toutes, les longueurs des flèches sont proportionnelles aux intensités des vents régnants dans la direction de la flèche (fig. 6, 7 et 8).

M. le lieutenant de marine Brault, qui a dressé les cartes françaises de navigation pour l'Atlantique, a construit également une carte donnant à l'aide de cercles à zones concentriques, l'intensité absolue, sur un espace de 5° en latitude et longitude, des vents dans l'Atlantique par période de trois mois (fig. 9). Nous n'insistons pas ici sur la magnifique travail de M. Brault, parce qu'il sera prochainement signalé à nos lecteurs d'une façon très-complète.

L'enregistrement des résultats météorologiques a pu permettre, en s'aidant toutefois des travaux hydrographiques, de tracer sur des cartes, les routes maritimes propres aux navires de diverses sortes avec une précision presque égale à celle qu'on emploie dans le tracé des routes de terre sur une carte géographique ou topographique. Les Pays-Bas exposent de ces cartes dont nous donnons une réduction (fig. 10).

Plans ou cartes en relief. — Pendant longtemps ce genre de travaux n'a présenté au point de vue scientifique que peu d'intérêt, sans doute en raison des imperfections qu'il présentait généralement. Aujourd'hui il n'en est plus ainsi et l'on ne peut qu'être frappé de l'art avec lequel les auteurs de plusieurs des reliefs exposés, ont su modeler les terrains qu'ils avaient à représenter et à leur donner un grand caractère de réalité. Il faut dire que l'exactitude, la première des conditions exigées, est singulièrement facilitée par les méthodes en usage de nos jours pour la description des terrains.

Le colonel Bardin est le premier, croyons-nous, qui ait songé à s'aider de cette méthode qui consiste à circonscrire le terrain dans les courbes de niveau équidistantes. On peut voir au Conservatoire des Arts-et-Métiers plusieurs de ses œuvres qui sont admirables de fini et d'exactitude.

La France est celle des nations exposantes qui présente le plus grand nombre de reliefs. Tout le monde a remarqué ceux de MM. Drivet, Girard et mademoiselle Kleinhaus, et particulièrement un plan des environs de Paris en plâtre mat de M. Girard. Dans ce travail, le rapport de l'échelle des hauteurs à celle des longueurs est si peu exagéré (en admettant qu'il le soit), que le modelé du terrain devait être fait avec une délicatesse et une précision extrême pour être senti. Ajoutons cependant que le choix d'un plan à grande échelle diminuait un peu la difficulté.

Dans les cartes à très-petite échelle, c'est-à-dire dans les cartes géographiques, l'échelle des hauteurs doit être exagérée notablement, sous peine de produire un relief illisible. On se rendra compte de ce fait en supposant la construction de la carte au $\frac{1}{100.000}$ de l'Europe occidentale comprenant la France et l'Italie septentrionale. Sur cette carte, le mont Blanc et les Grandes-Alpes auraient moins de 5 millimètres de hauteur, les Cévennes un peu plus de 1 millimètre 1/2 et les monts de Bretagne moins d'un demi-millimètre. A cette échelle le relief serait à peu près invisible à l'œil nu. On doit donc l'exagérer, ce qui donne aux cartes construites par gradins l'aspect assez désagréable de maçonneries en ruines. Nous pensons donc que les reliefs ne s'emploient réellement avec grand avantage que dans les reproductions topographiques.

L'Autriche a exposé les plans reliefs de quelques-uns de ses ports de l'Adriatique dans lesquels le fond de la mer est modelé également; l'Italie, un relief de l'Etna artistement modelé.

La Suisse, comme démonstration de l'avantage présenté par l'emploi des courbes horizontales équidistantes, a mis sous les yeux du public des reliefs obtenus à l'aide des cartes de l'état-major découpées suivant chaque courbe et dont les sections sont collées successivement les unes sur les autres en suivant leur ordre d'altitude. Cette production d'un relief exige le sacrifice d'un grand nombre de cartes. M. le capitaine de la Noë a pu éviter ce sacrifice

et obtenir un relief très-expressif de la carte de l'état-major français en n'employant qu'un seul exemplaire de cette carte.

La plupart des auteurs des reliefs exposés, sont muets sur les procédés d'exécution de leurs travaux.

Photographie. — La photographie commence à prendre une part très-importante dans la construction des cartes et des plans.

Voici l'énumération probablement assez incomplète des services que cet art tout nouveau peut rendre à la cartographie :

La réduction et l'amplification des cartes existantes

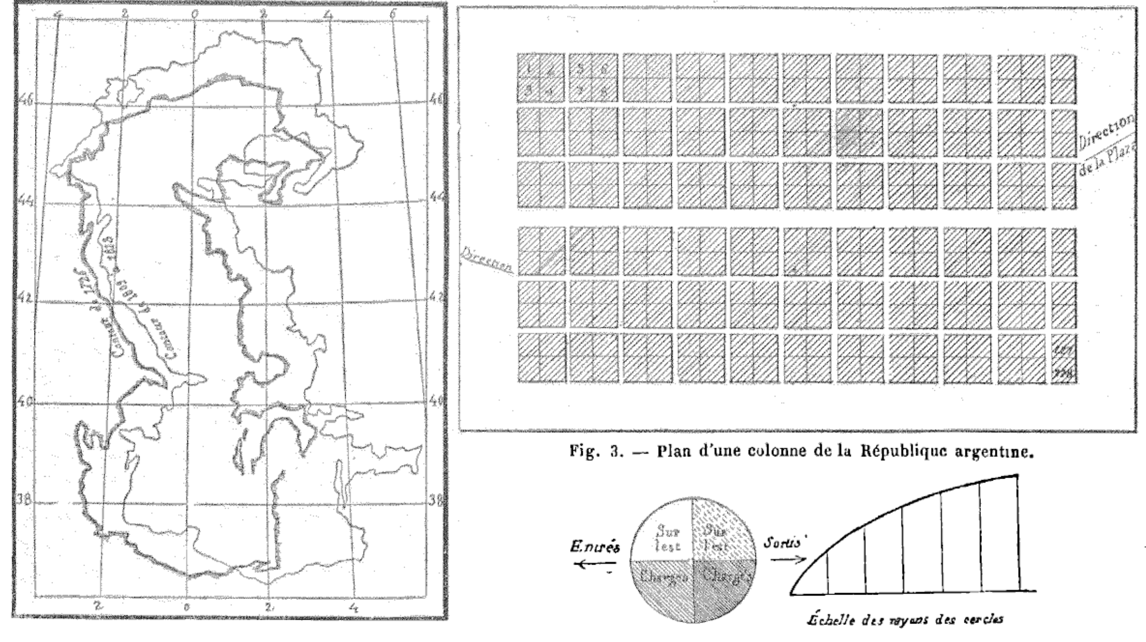


Fig. 2. — Variations des rivages de la mer Caspienne.

Fig. 3. — Plan d'une colonne de la République argentine.

Fig. 4. — Signes employés dans les cartes statistiques.

s'obtiennent aujourd'hui couramment et avec toute l'exactitude désirable, et permettent ainsi souvent d'économiser un travail long et dispendieux tout à la fois.

La reproduction photographique des cartes ou plans en reliefs peut servir de guide sûr au graveur ou au dessinateur pour le rendu des terrains et l'on sait que généralement le choix des tons convenables pour rendre les pentes des terrains est très-difficile à faire. Un beau travail de ce genre est la carte du Caucase au $\frac{1}{84,000}$ qu'expose la Russie. Ce travail a subi des retouches nécessaires et les eaux ont été peintes en bleu. Dans l'état actuel, cette représentation est très-expressive et nul doute que les gravures ou lithographies qu'on exécutera sans doute sur ce modèle ne présentent un caractère saisissant de réalité.

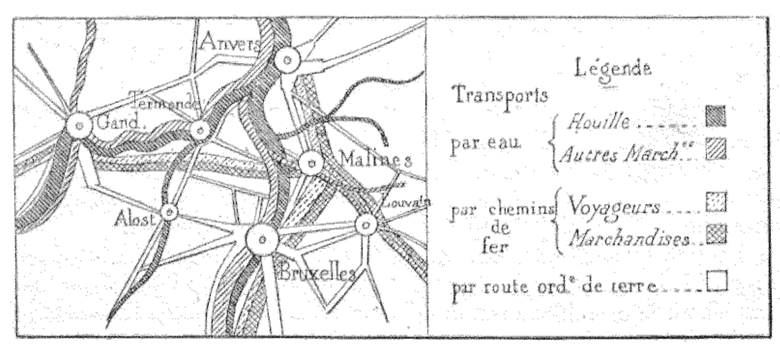


Fig. 5. — Extrait d'une carte des transports de la Belgique.

Un fait digne de remarque, c'est qu'aucune des reproductions de reliefs par la photographie n'a été obtenue dans les conditions de l'éclairage normal, ce qui nous paraît fournir une preuve de plus du défaut de ce système et par conséquent de la supériorité du système basé sur l'éclairage oblique. Le lecteur nous pardonnera une petite digression à ce propos. Voici des faits :

M. le colonel du génie français Goulier, qui est l'auteur d'une méthode propre à déterminer les teintes convenables dans les deux hypothèses de la lumière directe et de la lumière oblique, expose un diapason des teintes à appliquer dans l'un et l'autre cas suivant l'inclinaison des pentes du terrain.

Nous voyons également que M. le capitaine de la Noë, commandant la brigade topographique, expose un ensemble d'un relief, d'une photographie de ce

relief, et de la carte du même terrain ombrée dans les deux systèmes d'éclairage et propre à permettre de comparer les produits obtenus dans les deux cas. M. de la Noë complète cette exposition par la photographie d'une sphère, formée de gradins équidistants, qu'il a éclairée obliquement, de même que par des épures propres à déterminer les teintes convenables aux différentes régions de cette sphère. On comprend

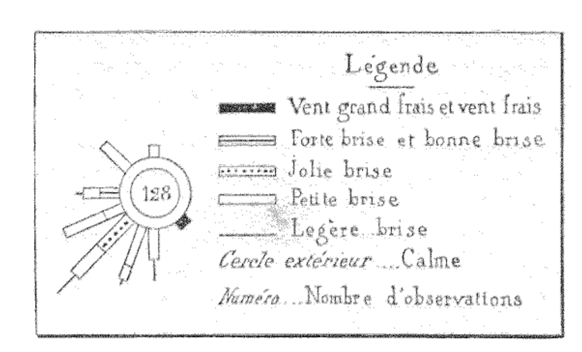


Fig. 6. — Carte des vents. Notation française.

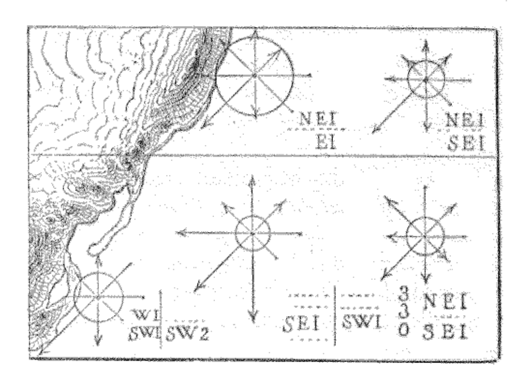


Fig. 7. — Notation anglaise.

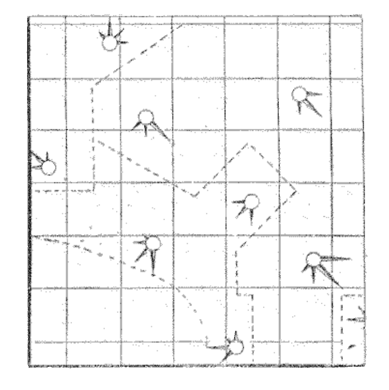


Fig. 8. — Carte des vents. Notation hollandaise.

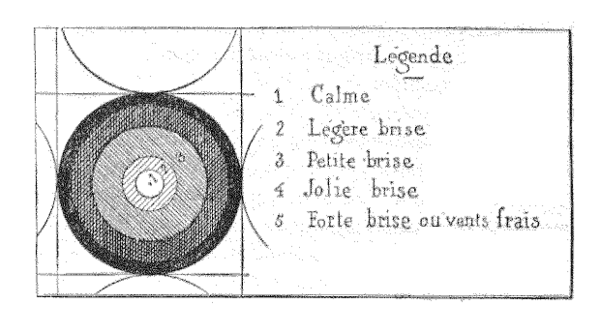


Fig. 9. — Intensité absolue des vents (cartes françaises)

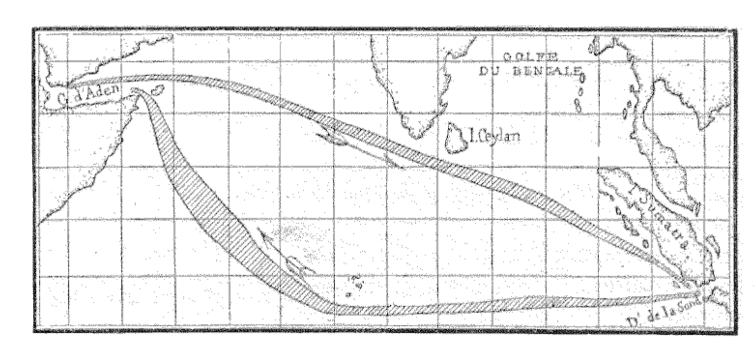


Fig. 10. — Carte des routes des bâtiments à vapeur du golfe d'Aden, au détroit de la Sonde.
(Carte hollandaise.)
Section des Pays-Bas à l'Exposition internationale de géographie au palais des Tuileries.

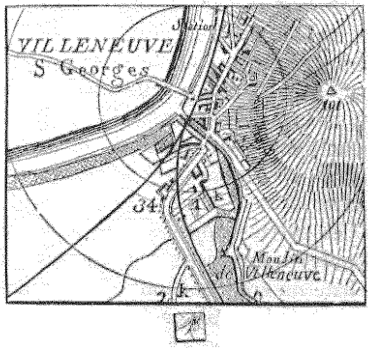


Fig. 11. — Réduction sur verre des cartes de l'état-major par la photographie.
Le petit rectangle figure la réduction obtenue sur verre du terrain représenté par le grand rectangle supérieur.

qu'on peut obtenir de cette façon le ton convenable aux pentes quelconques d'un terrain et quelle que soit leur orientation.

M. le capitaine de la Noë poursuivant toujours le même ordre de recherches, c'est-à-dire l'application du lavis topographique dans le cas de l'éclairage oblique, s'aide de la photographie de cette manière. Un lavis d'ombre correspondant à un plan topographique dont on ne possède que le trait est fait sur papier pelure. Au préalable, on a exécuté un cliché artificiel du trait de ce plan et exposé à la lumière le papier sensible derrière le cliché. On expose une seconde fois le papier sensible derrière le cliché d'ombre collé sur une glace. L'épreuve subit ensuite

les opérations exigées. Le plan exposé par M. le capitaine de la Noë figure les environs de Besançon et produit un effet de relief prononçé.

MM. les capitaines du génie français Lehagre et Petitbon ont exposé également le plan d'une région moyenne de la Suisse ombrée au lavis, dans les deux systèmes d'éclairages direct et oblique.

Ces faits ont leur signification. Il est impossible de ne pas reconnaître dans les études présentées ainsi au public cet excellent présage que, parmi les ingénieurs militaires français, il n'existe pas de parti pris de persévérer dans le système qui a prévalu jusqu'ici, en dépit des fâcheux résultats obtenus, et que désormais tous les perfectionnements qui se produiront dans la cartographie, auront quelque chance d'être accueillis favorablement au Dépôt de la guerre.

MM. Telemètre, Dallemagne, Dagron et Triboulet ont imaginé de reproduire sur verre, en les réduisant à $\frac{1}{10}$ de leur grandeur, les feuilles de la carte de l'état-major au $\frac{1}{80.000}$. Ces feuilles de verre sont introduites à coulisse sous le champ d'un microscope installé sur un petit appareil très-portatif de 10 à $0^m,15$ de largeur. Là, en faisant mouvoir la glace, on amène la carte à occuper la position convenable à l'observation de la région qu'on veut étudier. La carte se lit alors avec un grossissement qui lui donne les dimensions d'une carte au $\frac{1}{40.000}$, c'est-à-dire doubles de celles des cartes actuelles. Pour l'appréciation des distances, l'appareil porte une glace mobile sur laquelle sont dessinés des cercles concentriques équidistants de 1 kilomètre, de sorte qu'il suffit de la faire mouvoir jusqu'à ce que le centre de ces cercles coïncide avec le lieu à observer, pour en lire la distance aux diverses localités visibles sur la glace.

Pendant le jour, la lumière diffuse permet de lire aisément la carte. La nuit une petite glace à charnière faisant réflecteur, permet de la lire avec la plus faible lueur, fût-ce même celle du feu d'une cigarette. Il est superflu d'insister sur l'utilité d'un pareil instrument dans une multitude de circonstances de la guerre, reconnaissances, conférences précédant une action, etc.

Ces cartes projetées sur le verre dépoli d'une chambre noire, peuvent également servir à dresser à la hâte un croquis à toute échelle. La chambre claire permet de les utiliser dans un sens identique.

Les changements à faire subir aux cartes pouvant se faire sur les clichés, permettent d'éviter les lenteurs des corrections qu'exigeraient les planches gravées.

Ces cartes de verre ayant la dimension d'une carte de visite, un approvisionnement très-léger permet de suffire à tous les besoins d'une campagne (voir fig. 11).

Photolithographie et photogravure. — A l'exposition allemande nous avons remarqué un certain nombre de cartes murales en photolithographie dans lesquelles l'orographie a été obtenue à l'aide de plans reliefs. L'idée peut être féconde et, quoique vues de près, les ombres de ce travail aient un aspect cassé et heurté, l'effet du relief est cependant très-satisfaisant. Nous citerons parmi les mieux réussies la grande carte de l'Europe centrale, et la carte de la Palestine de l'Institut photolithographique de Weimar.

Les travaux exposés sous la dénomination de photozincographie et qui n'appartiennent pas toutes probablement au même procédé, sont assez passables généralement. Nous trouvons des cartes topographiques de ce genre aux expositions anglaise, autrichienne et belge.

Sous la dénomination d'héliogravure, la Russie a exposé des cartes en réduction d'une grande finesse, la France des réductions et des amplifications. Parmi ces dernières, nous avons remarqué la carte des environs de Paris au $\frac{1}{40.000}$ agrandie au double par M. Dujardin. Ce travail, composé de 36 cartes de $0^m,50$ sur $0^m,80$, a pu être accompli dans une durée de six semaines. Les photogravures de MM. Yves et Barret et celles de M. Gillot sont également très-pures.

EUGÈNE GUILLEMIN.

CORRESPONDANCE

Nous avons publié récemment une réclamation de M. Jacobson (de Schiedam), qui affirme avoir découvert la matière colorante des hannetons bien avant M. le docteur Chevreuse. Nous recevons de ce dernier savant une lettre, où il dit qu'il n'avait pas connaissance des travaux exécutés en Hollande et que d'autre part il a poussé les résultats obtenus bien plus loin que M. Jacobson. M. le docteur Chevreuse nous donne en outre quelques documents intéressants que nous reproduisons :

Charmes (Vosges), le 24 septembre 1875.

Monsieur le Rédacteur,

Ainsi que je l'ai écrit à notre Société d'émulation, c'est au hasard que je dois ma découverte.

Un jour, je m'amusais à jeter des hannetons aux poissons de mon vivier, parmi lesquels j'ai des vilaires ou chevannes, qui en sont friands. Comme quelques-uns de ces hannetons gagnaient l'autre rive et reprenaient leur vol, je me suis mis à les décapiter.

Je vis exsuder, de l'endroit décollé, cinq ou six gouttes d'un liquide brun foncé qui me teignait les doigts, mais auquel je ne fis pas attention ; plus tard, on me fit remarquer sur mon pantalon de coutil gris et sur le devant de ma chemise des taches qui s'en allaient difficilement. C'est alors que je me rappelai les décollations que j'avais pratiquées et le liquide qui en avait été le résultat.

J'en répandis sur du papier et sur un morceau de calicot, et je reconnus que les taches qu'il produisait étaient en effet d'une nuance solide et fort belle.

Bientôt, je songeai à composer des paysages et des figures diverses avec cette substance colorante.

En étudiant de plus près cette matière, je vis que sa nuance variait avec le genre d'alimentation ; que sur

noyer elle était d'un vert foncé ; sur mirabellier d'un jaune rouge ; sur peuplier d'un vert clair ; sur pommier d'un jaune presque rouge ; sur la vigne d'un brun marron ; etc.

Après m'être assuré que la chose était nouvelle, je me mis à peindre avec cette couleur et j'adressai mes peintures à la Société d'Emulation.

Je recueillis cette substance liquide dans des coquilles, où elle ne tarda pas à se dessécher et à se présenter sous formes d'écailles lustrées, noires et cassantes.

Un peu d'eau, un pinceau de poils de blaireau, du bon papier Kanson ; c'est tout ce qu'il faut pour peindre avec cette matière qui est insoluble dans l'huile, l'alcool, etc., pourtant je ne désespère pas de trouver un dissolvant autre que l'eau, et je le cherche.

Je remarquai que lorsque je décapitais l'insecte mangeant, il y avait sur mon papier des granulations résultant d'une digestion incomplète. Maintenant, je n'opère la décollation que 4 ou 5 heures après le repas.

J'ai déjà bien 25 ou 30 nuances et je puis en obtenir davantage. En mariant ces nuances, j'en obtiens d'autres. C'est surtout dans les tons faibles que les différences se montrent. Il y en a de plus ou moins tranchées, mais pour bien les voir il faut que les sujets aient une certaine dimension.

J'ai montré à la Sorbonne, il y a deux ans, le portrait de Mgr Darboy, peint tout entier avec cette matière colorante. La barette et le rabat étaient noirs, l'érable m'avait fourni cette nuance ; le camail était violet, c'est au hêtre que je m'étais adressé ; la figure était couleur de chair, c'est le prunellier qui me l'avait fournie ; la charmille m'avait donné celle des cheveux, une nuance châtain.

Veuillez agréer, etc., D^r AUG. CHEVREUSE.

SUR UN MENHIR DE GAVR'INIS.

Monsieur le Rédacteur,

Dans votre article sur les menhirs de Gavr'inis, vous constatez l'insuffisance des explications qui ont été données de la destination des orifices représentés fig. 10, page 250. Voulez-vous me permettre de vous soumettre celle qui m'est venue à l'esprit ?

Puisque ces orifices sont creusés dans la *première* pierre de l'une des parois de la chambre, ne peuvent-ils pas avoir servi à recevoir le gond d'une porte qui, à sa partie inférieure, aurait tourné dans une crapaudine ?

Cette hypothèse soulève un certain nombre de questions intéressantes que nos savants antiquaires sauront résoudre bien mieux que moi.

Veuillez agréer, etc. Dr J. ARONSSOHN.

Médecin-major de 1re classe au 13e d'artillerie, à Vincennes.

LA PULSATION DU CŒUR

(NOUVEAUX TRAVAUX DE M. LE PROFESSEUR MAREY.)

Nous voulions présenter à nos lecteurs un compte rendu des récentes études du docteur Marey, professeur au Collége de France, sur plusieurs questions de physiologie qui sont exposées avec détail dans un livre actuellement sous presse[1]. Ne pouvant effleurer tous ces importants sujets sans courir le risque de les dénaturer, nous avons choisi celui qui nous a paru devoir offrir à nos lecteurs un intérêt particulier : l'étude de la pulsation du cœur à l'aide des nouveaux moyens d'exploration par la méthode graphique.

La pulsation du cœur, perçue à l'aide du doigt, fournit une sensation de soulèvement brusque comme si le cœur qui bat dans la poitrine venait, dans un mouvement de va-et-vient, en frapper la paroi à la manière d'un pendule. Ce phénomène, simple en apparence, est au fond très-complexe, et sa valeur, au point de vue médical, est assurément tout autre qu'on ne le croit d'habitude.

Le médecin, appliquant sa main sur la région du cœur, interroge par le sens du toucher la fonction de l'organe : il peut obtenir déjà de cette simple exploration d'utiles renseignements, soit sur le glissement plus ou moins facile du cœur dans le sac fibreux qui le contient et qu'on nomme le péricarde ; soit, mais dans une certaine limite, sur le degré d'énergie du muscle contractile.

Si l'on applique l'oreille sur la même région, on remarque que le soulèvement perçu tout à l'heure par le doigt, s'accompagne d'un bruit net, bien timbré, d'un véritable claquement sonore : tous les cliniciens s'accordent aujourd'hui à considérer ce bruit comme coïncidant avec le moment où le cœur se contracte, et, rétrécissant ses cavités principales, ses ventricules, pousse le sang dans les artères qui vont le distribuer au loin dans les tissus et les organes.

Voilà le fait pratique admis par tous, utilisé à chaque instant au lit du malade. La pulsation du cœur correspond à la contraction des ventricules, à leur systole autrement dit, laquelle détermine la projection dans les artères du sang qu'ils contenaient. Ces artères fournissent au loin comme un écho de la pulsation de l'organe central : c'est ce que l'on désigne sous le nom de pouls.

Cette notion clinique, parfaitement justifiée du reste par l'étude physiologique, n'a d'autre valeur actuelle que de fournir un point de repère pour localiser un bruit anormal à tel ou tel instant de la révolution du cœur, et, par suite, autoriser quelquefois une oreille exercée à fixer dans tel ou tel orifice de l'organe le siége d'une lésion.

Mais on est en droit de demander beaucoup plus à l'étude de la pulsation du cœur. Ce que l'auscultation toute seule ne peut nous révéler, malgré son immense valeur clinique, l'étude du mouvement lui-même et son analyse détaillée, devront nous l'indiquer avec précision du jour où des examens réitérés sur les malades, des comparaisons nombreuses, nous auront permis d'établir la contre-partie des données bien précises que les recherches physiologiques nous ont déjà fournies.

Le professeur Marey a poursuivi depuis vingt ans, avec la persévérance et l'habileté que chacun lui con-

[1] *Travaux du laboratoire du professeur Marey.* G. Masson, éditeur.

naît, l'application aux sciences biologiques de la méthode graphique, méthode qui a pour objet de rendre lisible tout ce qui est mouvement, de fixer sur le papier, pour les livrer à loisir aux méditations de l'observateur, les phénomènes les plus fugitifs dans le temps, dans l'espace, etc. Pour obtenir ces résultats féconds la science a fait intervenir, comme le dit Marey, « ces artifices admirables qui mettent à la portée de nos sens ce qui leur échappait, qui grandissent les dimensions trop petites pour notre vue, qui prolongent les durées trop courtes, qui mesurent les forces que nous ne saurions estimer. »

La fonction du cœur, cet organe dont les mouvements caractérisent la vie de son début à sa fin, se prêtait trop bien à l'exploration par la méthode graphique pour que Marey n'en fît point son étude de prédilection ; d'autre part, l'importance pratique des résultats précis obtenus dans cette voie expérimentale, devait fournir un stimulant puissant au zèle de notre savant physiologiste.

Mais, pour montrer à la médecine clinique quel parti elle pouvait tirer de la pulsation du cœur s'écrivant elle-même avec ses moindres détails, il fallait fournir la signification de chacun de ces détails, préciser leurs rapports avec le jeu de l'organe caché, avec le mouvement du sang dans ses différentes cavités, en un mot, être en mesure de décomposer en ses éléments l'ensemble d'un tracé de pulsation. Marey a dû dès lors demander au cœur de l'animal vivant les secrets enfermés dans la pulsation du cœur de l'homme, et, dans des expériences célèbres, pratiquées sur le cheval avec l'habile collaboration du professeur Chauveau, de Lyon, il a recueilli les notions fondamentales qui constituent le point d'appui de la cardiographie.

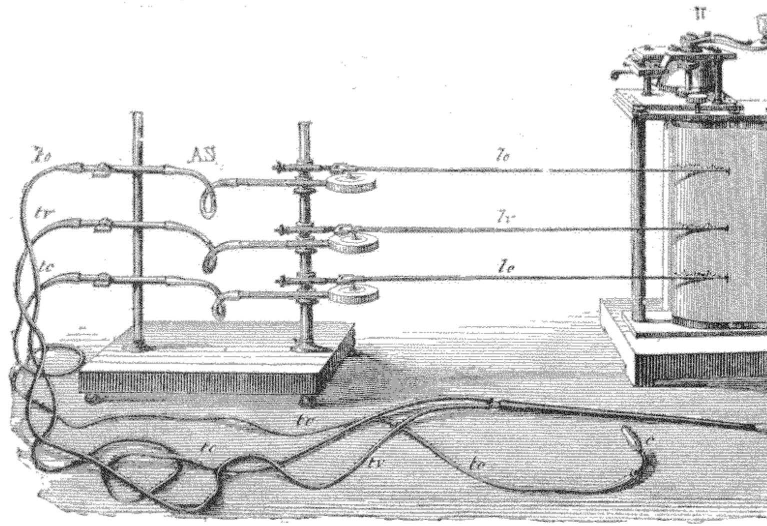


Fig. 1. — Cardiographe physiologique de Chauveau et Marey.

Sans entrer dans de longs détails, et pour faciliter l'intelligence de l'étude un peu technique qui va suivre, je rappellerai que le cœur, réduit à son analyse la plus simple, se compose d'une première poche musculeuse, peu épaisse, facilement dilatable, qu'on nomme l'oreillette, et qui reçoit par les veines le sang revenant des différents organes. Au-dessous de cette première poche, et communiquant avec elle par un orifice muni de soupapes (valvules qui s'ouvrent de haut en bas), on en voit une seconde, la poche ventriculaire, à parois plus épaisses, plus puissantes qui se dilate pour recevoir le sang de l'oreillette et se resserre ensuite avec énergie pour refouler son contenu dans un gros vaisseau, dans un tronc artériel. On conçoit que pour lancer dans les artères pendant sa contraction, sa systole, le sang qu'il a reçu pendant sa dilatation, sa diastole, le ventricule doit trouver fermé l'orifice de communication avec l'oreillette : en effet, par la pression qu'il exerce sur le sang qu'il contient, le ventricule refoule brusquement, de bas en haut, les soupapes qui tout à l'heure s'étaient abaissées, devant le sang venant de l'oreillette. De là la clôture de l'orifice, de là la pénétration du liquide sanguin

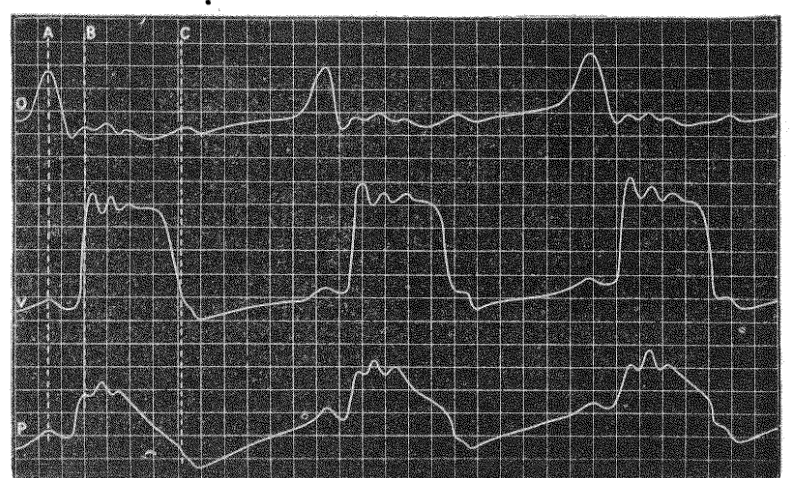


Fig. 2. — Tracé cardiographique recueilli sur le cheval. (Expériences de Chauveau et Marey. 1861.

dans le tronc artériel principal. Enfin, un nouveau système de valvules placé à l'embouchure de cette artère s'expose au reflux du sang dans le ventricule.

Ainsi le jeu du cœur se résume à celui d'une pompe aspirante et foulante, recevant son liquide par les veines, et l'expulsant par les artères ; mais les parois du cœur remplacent le piston et constituent à la fois la force aspiratrice et la force propulsive.

Il est facile maintenant de compléter cette notion générale, en ajoutant que le cœur est en réalité constitué par deux appareils semblables, juxtaposés l'un à l'autre, et séparés par une cloison qui résulte de leur accollement même. Ces deux cœurs n'en font qu'un au point de vue du mouvement, et qui connaît l'un connaît l'autre. Les deux oreillettes droite et gauche fonctionnent ensemble, les deux ventricules entrent simultanément en diastole et en systole, mais la circulation est indépendante dans les deux cœurs : l'un est affecté à la circulation pulmonaire, l'autre à la circulation générale. Ces renseignements étaient indispensables pour apprécier la valeur des expériences de cardiographie sur le cheval, et l'exposé succinct de ces recherches sera, je l'espère, aisément suivi.

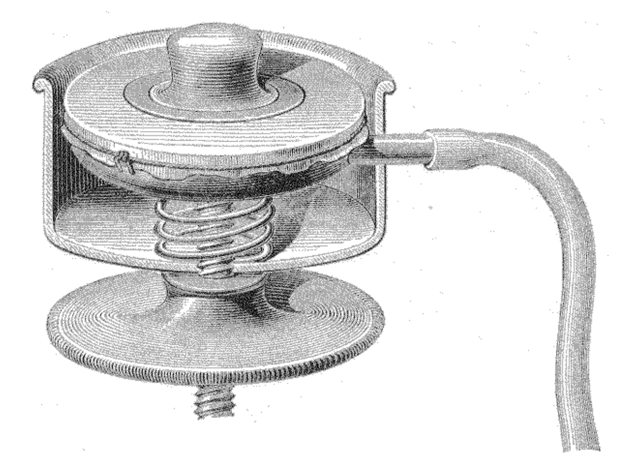


Fig. 3. — Explorateur à tambour applicable sur l'homme et sur les animaux. En tournant la vis de réglage, on fait saillir plus ou moins le bouton de l'explorateur, ce qui augmente ou diminue la sensibilité de l'instrument.

Les expérimentateurs ont introduit dans une oreillette un tube résistant mais flexible terminé par une petite ampoule de caoutchouc remplie d'air et communiquant avec la cavité du tube ; ils ont poussé jusque dans le ventricule une sonde ayant la même disposition, et, enfin, au niveau du point où battait le cœur de l'animal, ils ont insinué dans l'épaisseur des parois de la poitrine une ampoule identique munie également d'un tube.

Il est évident que toute pression exercée à la surface de l'ampoule élastique va la comprimer, et refouler au dehors, par le tube dont la cavité communique avec celle de l'ampoule exploratrice, l'air ou une partie de l'air que contenait celle-ci. Inversement, chaque fois que la pression diminuera autour de l'ampoule, un peu d'air rentrera ; si la pression devient nulle, les parois élastiques de l'ampoule rendront à celle-ci sa forme.

Si maintenant nous supposons qu'au lieu de s'ouvrir librement à l'extérieur, les tubes de communication soient reliés à un petit appareil hermétiquement clos, fermé par une membrane de caoutchouc supportant un levier, toute pression exercée à la surface de l'ampoule exploratrice plongée dans le cœur, déterminant un refoulement d'air, amènera un soulèvement de la membrane de l'appareil récepteur, et par suite du levier que supporte celle-ci ; ce levier écrit sur une bande de papier qui se déroule au devant de lui. Dès lors le levier correspondant à la sonde enfoncée dans l'oreillette se soulèvera chaque fois que l'oreillette se contractera ; le levier en rapport avec la sonde du ventricule se soulèvera de même pendant la systole de ce ventricule, et enfin le levier inscripteur correspondant à la surface extérieure du cœur par l'ampoule placée au niveau du point où se sent la pulsation, décrira sur le papier une ligne ascendante au début de chaque battement. Il est facile d'établir les propositions inverses, et nous sommes maintenant en mesure de saisir les principaux enseignements du tracé ci-joint et dans lequel les pointes écrivantes des trois leviers ayant été exactement superposées, nous pouvons voir les

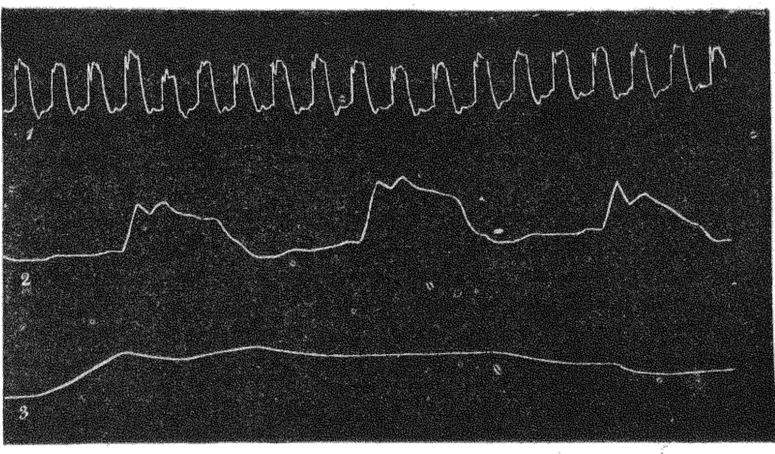


Fig. 4. — Pulsation du cœur de l'homme, recueillie successivement avec trois vitesses croissantes de rotation du cylindre : 1. Petite vitesse. 2. Vitesse modérée. 3. Grande vitesse ; déploiement exagéré du tracé d'une pulsation. (Héliogravure.)

rapports des trois phénomènes : fonction de l'oreillette O, du ventricule V, et pulsation du cœur P.

La figure 1 représente l'appareil dans son ensemble (tubes avec ampoules exploratrices et tambours à levier, papier se déroulant au devant des pointes écrivantes superposées). Dans la figure 2, se voient les trois tracés recueillis à l'aide de cet appareil. La ligne qui doit surtout attirer l'attention est celle qui correspond à la pulsation du cœur, la ligne P.

Un coup d'œil suffit pour juger qu'en réalité le soulèvement que percevait notre doigt était plus complexe qu'il ne semblait l'être, puisqu'au lieu d'une ascension simple du levier, nous voyons dans ce tracé une série d'ondulations qui correspondent, comme nous l'allons facilement comprendre, à des phénomènes différents.

Cherchons tout de suite à quel phénomène de la révolution cardiaque répond la ligne ascensionnelle de notre tracé de pulsation. Pour cela suivons de bas en haut la ligne ponctuée B : nous voyons que le levier explorateur de la pulsation s'est soulevé en même temps que le levier correspondant à l'ampoule du ventricule V ; par conséquent le ventricule se contractait, pressait sur son contenu, sang et ampoule à air, au moment où avait lieu le début de la pulsation. Sans nous occuper de ce qui se passait dans l'oreillette O, suivons vers la droite notre ligne de pulsation. Nous remarquons qu'après s'être franchement soulevé le levier a oscillé. C'est qu'évidemment il s'est produit quelque part une oscillation transcrite par le levier fidèle ; cherchons dans le tracé du ventricule, et nous y trouverons des ondulations semblables.

Après le sommet de la pulsation, nous notons une ligne inclinée, obliquement descendante, et cette inclinaison rapide correspond à une ligne soutenue sur le tracé du ventricule ! Les raisons de ce désaccord apparent sont données avec détails par le professeur Marey. Résumons-les en disant que, pendant sa contraction, le ventricule se vide, diminue nécessairement de volume et fuit, pour ainsi dire, devant l'ampoule exploratrice placée dans l'épaisseur des parois de la poitrine. Dès lors cette ampoule qui est élastique suit le ventricule dans son retrait et le levier redescend. Quand enfin, la contraction est terminée, quand le ventricule s'est débarrassé dans l'aorte, les soupapes de cette artère se redressent pour s'opposer au reflux du sang dans le ventricule ; il en résulte un léger soulèvement du levier, accusé par une faible ondulation sur le trajet de la verticale C.

Vient ensuite la période de diastole du ventricule, pendant laquelle il se remplit : la ligne de la pulsation remonte graduellement, parce que le ventricule augmente graduellement de volume, et sa réplétion se complétant par un flot que lance l'oreillette, on voit à ce moment un soulèvement sur les trois tracés (ligne verticale A).

Le tracé de la pulsation du cœur de l'homme obtenu par l'application sur la région du cœur de divers appareils explorateurs, mais spécialement de celui qui est montré en coupe dans la figure 3, doit être rapproché du tracé que nous venons d'analyser.

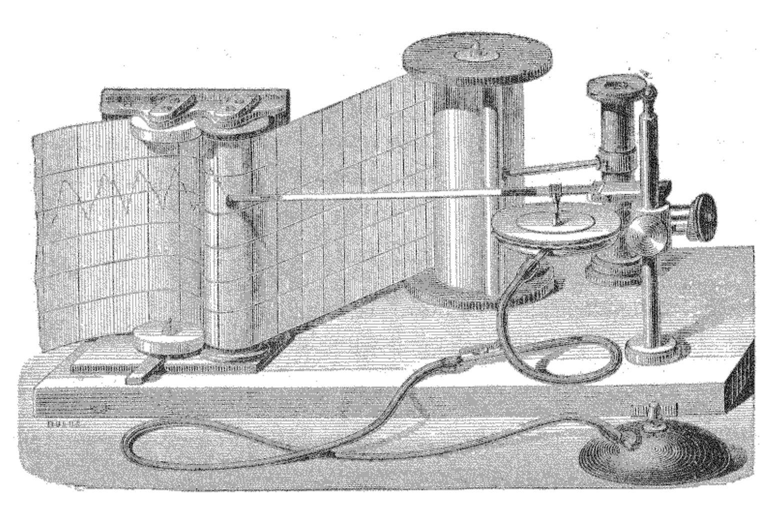


Fig. 5. — Polygraphe sorti de sa boîte et muni de l'explorateur à coquille, pour la pulsation du cœur.

Les trois lignes dont se compose la figure 4 représentent les pulsations du même cœur, mais la vitesse plus grande de rotation du cylindre sur lequel inscrivait le levier, a dissocié les éléments de la pulsation, et rendu chacun d'eux plus distinct. Aussi, pour établir la comparaison de la pulsation du cœur de l'homme et du cœur du cheval, choisirons-nous de préférence la ligne 2, écrite avec une rotation de 4 centimètres par seconde environ. Le rapprochement des figures 2 (ligne P) et 4 (ligne 2) suffit pour montrer que la pulsation se compose des mêmes éléments dans les deux cas. Or, puisque nous savons, par l'analyse succincte présentée plus haut, ce que signifie chaque détail du tracé de la pulsation du cœur du cheval, nous sommes en droit d'interpréter de la même manière les détails correspondants de la pulsation du cœur de l'homme.

Dans les tracés recueillis chez l'homme malade à l'aide d'appareils d'un transport et d'un maniement facile, comme celui de la figure 5 (et dans lequel on peut substituer à la coquille représentée au premier plan le tambour explorateur de la figure 3), dans ces tracés anormaux, les courbes seront modifiées, et comme nous le disions au début, l'étude comparative d'un grand nombre de tracés obtenus dans des conditions de lésion cardiaque bien déterminée, ne peut manquer de fournir de précieux renseignements

sur le siége de la maladie dans le péricarde, dans le cœur lui-même, au niveau de ses orifices, sur le trajet des gros vaisseaux.

C'est l'analyse de la fonction du cœur chez les grands animaux qui a permis à Marey d'arriver à établir la signification physiologique des éléments d'une courbe de pulsation recueillie chez l'homme. Mais il a voulu appuyer cette interprétation déjà si amplement justifiée, sur des preuves d'un autre ordre : il a entrepris de reproduire, par des appareils artificiels, tous les détails de la circulation cardiaque, y compris la pulsation elle-même. Nous verrons bientôt comment il y est parvenu ; nous essayerons de suivre les perfectionnements graduels et motivés qu'il a introduits depuis des années dans ses appareils schématiques de la circulation, et nous montrerons l'identité des tracés fournis par son appareil actuel et de ceux qu'on obtient soit sur l'homme, soit sur les animaux.

Mais avant d'exposer avec détails cette ingénieuse synthèse, je crois indispensable de m'arrêter sur deux points capitaux dans l'étude du cœur, regrettant de ne pouvoir donner qu'un simple et rapide aperçu de ces intéressants chapitres longuement étudiés par le savant professeur. Je veux parler de la comparaison du cœur considéré comme muscle avec les autres muscles de l'économie, et des effets mécaniques des mouvements du cœur.

Dr François Franck.

— La suite prochainement. —

L'EXPOSITION DE PHILADELPHIE

Il paraissait probable que la grande Exposition internationale de Philadelphie serait presque exclusivement consacrée aux produits du Nouveau-Monde, et que les nations de l'ancien continent ne prendraient qu'une part secondaire à ce congrès de l'industrie.

Des renseignements certains, qui nous sont communiqués de bonne source, nous permettent d'affirmer qu'il n'en sera pas ainsi, au moins en ce qui concerne la France. Notre pays sera dignement représenté au delà de l'Atlantique. La commission du centenaire a reçu le télégramme suivant de M. du Sommerard, commissaire général du gouvernement français :

« L'espace réservé à la France est insuffisant. Nous avons besoin dans le *Main Building* de 36,000 pieds carrés, sans compter les passages; de 9,000 pieds carrés dans *Machinery Hall;* du même espace dans les bâtiments de l'agriculture; et, dans la galerie des Beaux-Arts, d'assez d'espace pour les objets d'art et les produits manufacturés qui seront envoyés directement par le Gouvernement français. »

La commission du centenaire a tenu compte de cette réclamation, et les exposants français auront à leur disposition un vaste espace. Les travaux s'exécutent actuellement avec la plus grande ardeur, et l'Exposition de Philadelphie s'annonce comme une des plus remarquables d'entre toutes celles qui ont déjà attiré l'attention du monde civilisé.

Le gouvernement anglais a commencé trois constructions dont l'une est destinée à la résidence particulière de son commissaire, la seconde à ses bureaux, la troisième au logement des employés et ouvriers sons ses ordres. Les Allemands, les Japonais, les Norwégiens, les Suédois, les Turcs, les Égyptiens et les citoyens de la République de Libéria auront aussi des pavillons séparés.

Le khédive d'Égypte doit, dit-on, construire une rue en miniature ; les Libériens, une mosquée mahométane à côté d'une église chrétienne. L'Ohio, le New-Jersey, le Kansas, le Missouri, le Massachusetts, le Nevada et l'Indiana ont envoyé des plans et des demandes de terrain.

LE PONT DE LA SEVERN

Ce travail d'une haute importance est considéré en Angleterre, comme d'un intérêt national. Si l'on jette les yeux sur une carte des îles Britanniques, on voit en effet que la Severn à son embouchure forme un bras de mer presque aussi considérable que le Pas-de-Calais, qui sépare l'Angleterre de la France.

Le premier pont qui se rencontre est à Gloucester, à près de 80 kilomètres en amont de l'embouchure de la rivière, de sorte que les habitants des deux rives, quoi qu'à peu de milles les uns des autres, sont aussi éloignés que s'ils étaient à 100 milles. Ajoutons à cela que le danger de la navigation en bac a toujours limité considérablement le passage d'une rive à l'autre.

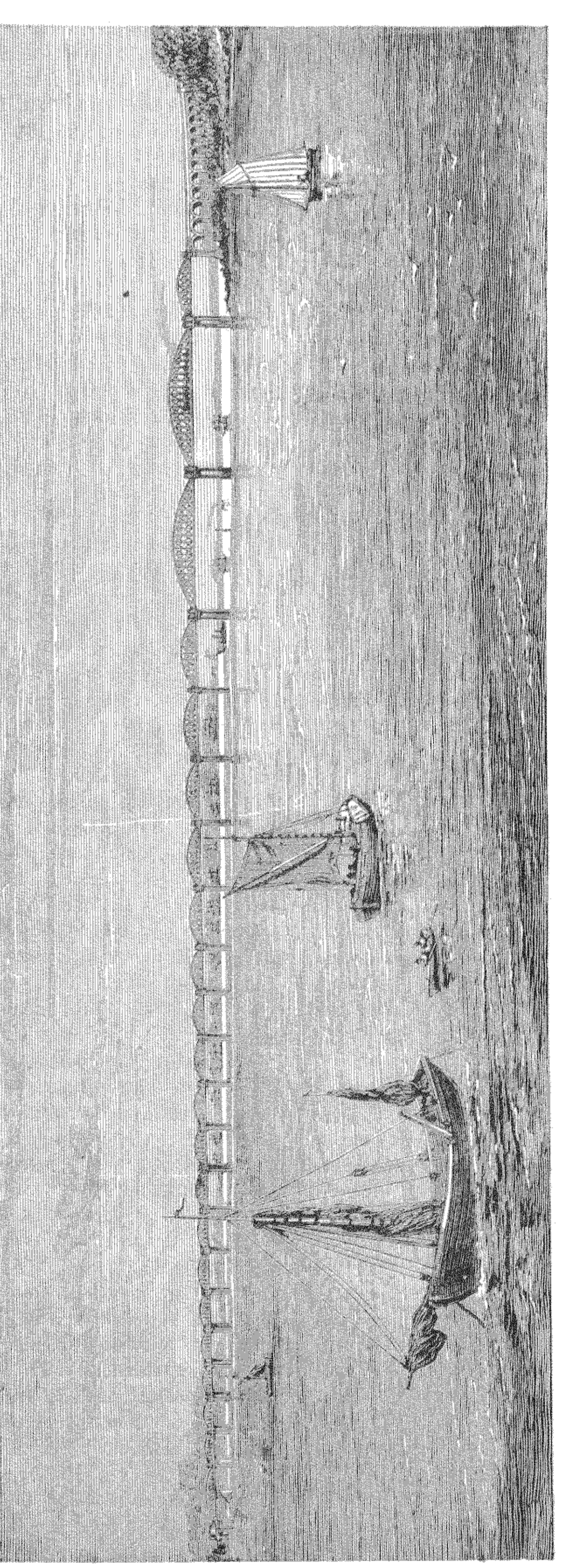
Depuis l'année 1845, bien des tentatives ont été faites pour l'établissement d'un pont sur la rivière (soit pour railways soit dans d'autres buts) sur divers points entre Portskewet ou New Passage et Newham. Un grand nombre des projets furent ou abandonnés ou rejetés en Parlement par l'opposition. Deux néanmoins furent autorisés en 1865, savoir : celui de Fowler's Bridge, près Chepstow, d'une longueur de 3 kilomètres, et le pont de Newnham. Ces deux projets finirent également par être abandonnés.

Le pont sur la Severn, actuellement en construction, a été autorisé en 1872, après un vif débat au Parlement. Maintes difficultés durent être surmontées pour concilier des intérêts en conflit, ce qui retarda considérablement les travaux, mais les adjudications eurent lieu en mars dernier, et les travaux avancent actuellement avec rapidité.

Le pont, dans ses détails, se compose ainsi : La portion à travers la rivière consistera en ce qu'ordinairement on appelle longrines en cordes d'arc, appuyées contre des piles en fonte. Ces piles se com-

posent de cylindres en fonte plongeant jusqu'au tuf, et remplies de béton ou briquetage.

A partir de la rive septentrionale, les portées seront les suivantes : une de 134 pieds[1]; deux, de 327 pieds (99 mètres 408) ; cinq, de 171 pieds; treize, de 134 pieds. Les deux portées de 327 pieds, qui traversent le chenal navigable ont un sommet de 70 pieds au-dessus du niveau ordinaire de marée de printemps. Les sommets des autres portées diminuent graduellement de 70 à 50 pieds. Les piles des portées de 327 pieds se composent chaque fois de quatre cylindres, de 10 pieds en diamètre et leurs fondements seront à 44 pieds au-dessous du bas niveau d'eau. Les piles des portées de 171 pieds sont de deux cylindres, chacun d'un diamètre de 9 pieds et auront leur fondement dans une profondeur moyenne de 36 pieds au-dessous des basses eaux. Les piles des autres portées consistent de même en deux cylindres, chacun d'un diamètre de six pieds, et ont leurs fondements



Nouveau pont en construction sur la Severn, en Angleterre.

à une profondeur moyenne de 15 pieds au-dessous du niveau des basses eaux. Le lit de la rivière est de sable, et couvre la roche en moyenne sur une hauteur de 25 pieds. Aux quatorze petites portées (environ sur les deux tiers de la distance) le sable reste à découvert dans les eaux basses, et la plus grande partie durant neuf heures sur douze, de sorte que les difficultés de la pose des cylindres dans la rivière n'existent réellement que pour six ou sept piles, et une seule de ces dernières reste exposée durant le reflux à un fort courant.

Sur la rive du Nord le pont commencera par un viaduc en maçonnerie, se composant de 12 arches, d'une hauteur environ de 70 pieds, et sur la rive du Sud, le viaduc sera remplacé par un pont tournant en fer, traversant le canal navigable de Gloucester et Berkeley. Le pont tournant aura des longrines en cordes d'arc, longues de 196 pieds. Elles tourneront sur le centre du pont et couvriront deux ouvertures. Le poids total du fer dans le pont de la Severn s'élève à 6,800 tonnes.

[1] Le pied anglais vaut $0^m,304$.

IMPORTANTE DÉCOUVERTE

DE DÉBRIS DE CERVUS MEGACEROS

EN IRLANDE.

Dans le cours de l'année de l'année 1847, en desséchant un marais à Kellegar, au milieu des montagnes de Dublin, l'on découvrit une trentaine de têtes de *cervus megaceros*, en même temps qu'une tête et des bois de renne parfaitement conservés dans une tranchée d'une longueur de 100 mètres sur 3 mètres de largeur. Ces débris furent trouvés comme d'habitude dans la marne et l'argile de la fondrière. J'ai visité cette localité en mars dernier, et d'après la configuration du terrain et les renseignements que me fournit un fermier se rappelant l'endroit d'où ces fossiles avaient été extraits, il m'a paru probable qu'en pratiquant de nouvelles fouilles, en ouvrant une série de tranchées parallèles au premier fossé creusé en 1847, on pourrait découvrir d'autres restes d'animaux fossiles semblables. Ce projet a été le sujet d'une notice communiquée à l'Académie royale d'Irlande, qui accorda une allocation de 25 livres sterling, pour les mettre à exécution. Le résultat de cette décision fut la trouvaille d'environ trente têtes nouvelles de *cervus megaceros*, sans parler de fragments nombreux d'os dont la nature n'a pu encore être précisée exactement.

M. R.-J. Moss, conservateur de la section de minéralogie du Museum royal de la société de Dublin, a bien voulu accompagner et diriger les explorateurs. Il m'écrit que ces dépouilles furent rencontrées dans un lit argileux de deux à trois pieds environ de profondeur, la plupart du temps en couches ou incrustées dans le granit, foulées entre deux blocs comme par l'effet d'une pression ou entraînées dans la susdite situation. Une bille de chêne de la longueur de trois pieds a été trouvée au milieu des ossements dans le même stratum d'argile. En pareil cas, comme il arrive le plus souvent en Irlande, ces débris de cerf étaient accumulés contre les bords du marais, et non dans le milieu, comme si les animaux étaient demeurés embourbés dans les eaux basses, ou comme si des vents ou des courants eussent entraîné les carcasses vers les rivages ou les voies d'écoulement du lac. M. Moss dut faire cesser les fouilles quand les fonds furent épuisés. Nul doute qu'en continuant, l'on ne trouve beaucoup d'autres débris. Ce n'est point là le seul cas que je connaisse d'accumulations de squelettes dans un espace restreint. J'ai justement examiné dans ces derniers temps un grand assortiment de crânes et d'ossements de *cervus megaceros* extraits d'un marais faisant partie de la propriété de M. R. Usher, de Cappagh, près Dungarvan; ces débris ont été ramassés dans un espace d'environ 100 mètres de longueur sur 70 de largeur. Ils se composent de têtes et d'andouillers d'une quinzaine d'individus de l'espèce du daim à grande ramure (dont treize crânes de mâles et deux de femelles), et de plus d'un andouiller de daim fauve. Ces restes furent, comme les précédents, trouvés plutôt sur les bords qu'au centre du marais.



Cervus megaceros, fossile trouvé en Irlande et restauré.

Il semble difficile d'expliquer ces accumulations de squelettes de cerfs, à moins de supposer l'enfouissement d'un troupeau qui, ayant voulu traverser le lac, s'est embourbé dans la vase. La meule parfaitement développée de l'andouiller, si généralement observée aux bois de ce cerf trouvé dans la vase d'anciens lacs, indique, selon nous, que les animaux dont elle provient ont péri en automne, durant la saison du rut, alors que des scènes autrement grandioses qu'à notre époque, devaient exister autour des lacs d'Irlande.

L'ours et le loup étant les seuls carnivores d'Irlande dans la période pléistocène, peuvent rendre

compte de cette accumulation de *cervus megaceros*. Nous avons de plus la certitude historique que le loup était encore extrêmement commun au dix-septième siècle ; il est probable qu'il ne l'était pas moins à des époques bien antérieures et que n'ayant ni hyènes ni félins comme rivaux, il a chassé le cerf à grande ramure vers les lacs où généralement ce dernier s'embourbait et se perdait dans les profondeurs de la vase qui bordait les rives[1].

A. Leith Adams.

CHRONIQUE

Le tunnel de la Manche. — Les sondages préliminaires exécutés sur les côtes de France et d'Angleterre, dans le but d'étudier définitivement les conditions du percement du tunnel de la Manche, sont entrepris actuellement et se poursuivent avec une grande activité. Ces travaux ont aujourd'hui pour théâtre les côtes anglaises. Les entrepreneurs chargés du percement du sous-sol de la Manche sont M. Larousse et M. Lavallée, qui a eu l'honneur d'exécuter, avec tant de succès, le canal de l'isthme de Suez. Nous avons publié précédemment (1874, 2e année, 2e semestre, p. 278 et 327), des documents complets sur le grand travail de la Manche ; nous renvoyons nos lecteurs, aux cartes de sondages et aux gravures que nous avons faite paraître à cette époque.

Le Sumbul et le musc végétal. — On voit en ce moment en fleurs pour la première fois, au Jardin botanique de Kew, un beau spécimen d'*Enryangium sumbul* Kauffmann, plante qui produit la racine de sumbul, ce médicament importé en Russie, vers l'année 1835, comme substitutif du musc, et très-préconisé alors contre le choléra. On l'admet aujourd'hui dans la pharmacopée anglaise, où il est employé, sous forme de teinture, comme tonique stimulant. Il agit sur le système nerveux à la façon de la Valériane, et possède, dit-on, des propriétés antispasmodiques bien caractérisées. La patrie de cet *Enryangium*, lit-on dans la *Chronique de la Société d'acclimatation*, paraît être les montagnes de Maghian où le voyageur russe Fedschenko, l'a trouvé en 1869, près du Pianjakent, petite ville située à l'est de Samarkand. La racine se vend dans le commerce en tranches peu épaisses de quelques centimètres de diamètre. Ce produit est surtout utilisé dans la parfumerie, où il tend à remplacer le véritable musc. Traité par l'éther, il donne 9 pour 100 d'une oléo-résine, qui, lorsqu'on l'humecte, a tout à fait l'odeur du musc. On sait que diverses plantes présentent également cette odeur, notamment le *Mimulus moschatus*, le *Moscharia pinnatifida*, plante composée du Chili, certaines espèces de *Moschosma*, et les graines de l'*Abelmoschus moschatus* généralement connues sous le nom de « graines d'Ambrett. » On peut encore citer l'écorce de l'*Atherosperma moschata* et du *Guarea grandiflora;* enfin, les *Moschoxylon Swartzii* et *odoratum*, vulgairement connus sous le nom d'arbres à musc de la Jamaïque.

Découverte d'un gorille vivant à Dresde. — M. le marquis de Compiègne, a reçu du docteur Schweinfurt la nouvelle fort étrange, de la découverte d'un gorille parmi les pensionnaires du Jardin zoologique de Dresde. Il est bien certain que cet animal n'a pas quitté les forêts de l'Afrique équatoriale pour venir réclamer l'hospitalité de la ville de Dresde. Le gorille en question avait été acheté très-jeune, à titre de chimpanzé ; il était souffreteux, malingre et ressemblait, ce qui n'a rien d'étonnant, à un petit chimpanzé rachitique. Mais à mesure qu'il se rétablissait, ses formes se développèrent ; on s'étonnait de la rapidité de sa croissance et de la vigueur extraordinaire de ses muscles, lorsque deux zoologistes de passage à Dresde, M. Hartmann et l'un de ses compagnons le restituèrent à sa véritable famille. Aujourd'hui les naturalistes de Dresde sont fort heureux de posséder un gorille, et, qui plus est, un gorille vivant. (*L'Explorateur*).

Gaz d'éclairage provenant du liége. — On nous signale, dit *le Charbon*, une innovation intéressante. A toutes les matières susceptibles de fournir du gaz d'éclairage vient de s'ajouter le bouchon de liége. Des essais répétés ont eu lieu dans une fabrique de ces produits, à Bordeaux, et les résultats se sont trouvés être si économiques et si favorables, que l'on s'est décidé à faire une installation à Nérac, pour l'éclairage de la ville. On distille en vase clos les déchets et résidus de la fabrication des bouchons de liége et la flamme que l'on obtient est plus vive et plus blanche que celle produite par la combustion du gaz de houille. La zone bleue de cette flamme est beaucoup moindre et la densité du gaz de liége est considérablement plus forte que celle du gaz d'éclairage ordinaire.

Les mangeurs d'arsenic. — Devant une réunion scientifique qui vient d'avoir lieu à Gratz, en Styrie, le docteur Knapp a présenté deux Styriens mangeurs d'arsenic, et il a donné à ce sujet quelques curieux détails. Il est difficile, a-t-il dit, de préciser des chiffres sur l'accroissement du nombre de mangeurs d'arsenic, mais je suis convaincu qu'il en existe un très-grand nombre en Styrie. Ce sont pour la plupart des garçons d'écurie, des bûcherons et des forestiers et même des femmes. Beaucoup de ces individus ont commencé à 17 ou 18 ans à manger de l'arsenic, et ont continué jusqu'à un âge très-avancé. La plupart d'entre eux gardent sur cette pratique un secret qui empêche d'établir une statistique exacte. Ils donnent, pour expliquer ce goût singulier auquel ils se livrent, le prétexte que l'arsenic prévient les maladies et donne toutes les apparences d'une belle santé ; que c'est un remède contre les difficultés de la respiration et qu'il aide la digestion. Un braconnier qui devant moi mangeait de l'arsenic, m'a dit qu'il avait acquis par l'habitude le courage de renouveler ses expériences. En réalité, les mangeurs d'arsenic semblent jouir d'une bonne santé et être robustes ; je pense qu'il n'y a que des personnes très-fortes qui puissent s'habituer à cette pratique ; il en est qui atteignent un grand âge ; ainsi j'ai vu à Zeirung un charbonnier de plus de 70 ans, encore très-vigoureux et très-alerte, qui prenait, m'a-t-on dit, de l'arsenic depuis plus de 40 ans. On m'a parlé d'un chasseur de chamois, âgé de 81 ans, qui en avait fait longtemps usage. Je n'ai jamais observé la cachexie arsénicale dans les gens adonnés à cette pratique. Il arriva qu'un de ces mangeurs d'arsenic, un apprenti corroyeur de Ligist, en 1865, étant ivre, en prit une dose trop considérable qui produisit un violent empoisonnement. D'après ce qu'il dit lui-même, il en avait pris un morceau de la grosseur d'une fève ; il se rétablit cependant et continua à manger de l'arsenic, mais avec plus de modération. Suivant mes observations, l'arsenic blanc (acide arsénieux), qu'on appelle aussi fleur d'arsenic et l'arsenic jaune (orpiment), sont pris à l'état sec. La dose

[1] *Nature*, 16 septembre 1875.

est, naturellement, très-faible d'abord, puis elle s'accroît graduellement; la plus forte dose que j'aie vu prendre est de 14 grammes; Mathieu Schober, à Ligist, en a pris devant moi 7 gr. 1/2, le 17 avril 1865. Les intervalles entre la prise de chaque dose varient : tous les quinze jours, toutes les semaines, deux fois et même trois fois par semaine. Après ces faits constatés, on ne peut plus douter qu'il y ait des mangeurs d'arsenic.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 octobre 1875. — Présidence de M. Frémy

Machine solaire. — En entrant dans la salle, on remarque sur le bureau un appareil dont on ne devinerait pas aisément le but. C'est un cône renversé, en fer blanc, à paroi interne réfléchissant, que l'on peut orienter à l'aide d'une disposition spéciale, de façon à rendre son axe parallèle aux rayons solaires. Dans son axe même est placé un gros flacon de verre blanc qui contient lui-même une petite chaudière métallique dont la surface est recouverte de noir de fumée. La chaleur solaire concentrée par le miroir conique passe facilement au travers de la lame de verre, mais, suivant l'expression employée, il y a dix ans, par Babinet, elle se trouve véritablement *prise au piége*. Elle s'accumule donc sur la chaudière et si celle-ci contient de l'eau elle peut en déterminer l'ébullition. Cet ingénieux appareil, construit par Mouchot, est arrivé aujourd'hui à un degré extrême de perfection. L'auteur en fait le moteur d'une petite machine, qui marche rapidement tant que le soleil brille, pour s'arrêter, bien entendu, à la nuit ou même quand un nuage intercepte les rayons solaires. En en augmentant les dimensions on arrive même à obtenir une force utilisable, et M. Mouchot produit dans la chaudière, au bout de trois quarts d'heure, d'insolation, quatre atmosphères effectives.

Conservation des viandes par la glace. — Boileau, qui recommande de passer du plaisant au sévère, nous applaudirait de citer M. Tellier après M. Mouchot : la conservation du froid après l'emmagasinage du chaud.

M. Ch. Tellier, le directeur de l'usine frigorifique d'Auteuil, qui, nos lecteurs le savent, a émis depuis longtemps et profondément étudié le projet d'aller chercher à La Plata et de porter sur nos marchés des viandes fraîches, qui pourront y être vendues au prix de 4 sous la livre, annonce ce qui suit à l'Académie. Vu l'importance du sujet, nous reproduisons sa lettre tout entière :

« Monsieur le Président,

« L'Académie a bien voulu, il y a quelques mois, honorer d'un rapport mes modestes travaux.

« Je suis heureux de lui annoncer que mes recherches sur le froid, appliqué à la conservation des matières organiques, en particulier de la viande, vont recevoir une solennelle consécration.

« Un vapeur, *l'Éboé* (qui d'ici peu de jours sera francisé et dénommé *le Frigorifique*), du port de 900 tonneaux, vient d'être acheté pour être uniquement affecté au transport, au moyen du froid, des matières organiques.

« Dans le voyage d'expérience qu'il entreprendra sur la Plata, ce vapeur emportera des vins, des bières, du beurre, des fromages, de la levûre, du houblon, en un mot, toutes matières affectées par la chaleur et qui jusqu'ici ne pouvaient traverser les tropiques dans de bonnes conditions.

« A son retour, le *Frigorifique* rapportera un chargement de viande fraîche, plus du gibier, des fruits, des fourrures, de la graine de vers à soie, etc., etc., soit toutes les denrées que produit abondamment le Nouveau-Monde, et qui jusqu'ici ne sont arrivées à nous que dénaturées.

« Il va donc y avoir dans cette expérience faite sur une aussi vaste échelle, la solution d'un bien grand problème.

« Je serai très-heureux si l'Académie voulait bien accorder à cette entreprise sa bienveillante attention, et je serai fort honoré qu'elle veuille bien nommer une commission ayant mission d'examiner les installations frigorifiques à employer. Ces installations offrent certaines difficultés d'isolation, de ventilation, d'aménagement, etc. J'espère que les solutions trouvées mériteront la faveur que je sollicite.

« Je me fais un devoir de dire à l'Académie, que le *Frigorifique*, pendant son voyage, sera à sa disposition. Qu'en conséquence, si quelques-uns de ses membres désirent profiter des facilités qu'il présentera, soit pour quelques expériences à bord, soit pour porter ou rapporter des produits craignant la chaleur, lui et son personnel, seront à leurs ordres. »

Propriétés nouvelles de l'acide sulfurique. — On fait chauffer de l'acide sulfurique jusqu'à son point d'ébullition (326 degrés), puis on le laisse refroidir : il semble qu'on n'ait rien fait.

D'après M. Maumené on a profondément modifié les propriétés de l'huile de vitriol. On en jugera par le fait suivant : 50 grammes d'acide ordinaire mêlés avec l'huile d'olive dégagent 34 degrés de chaleur; l'acide chauffé puis refroidi en donne 42 degrés, et suivant l'expression de M. Dumas l'acide se souvient qu'on l'a chauffé pendant un temps très-long, six semaines ou deux mois, au bout duquel il paraît l'avoir oublié et présente ses propriétés normales. Si le fait est bien observé, c'est, comme le remarque M. Ch. Sainte Claire Deville, faisant allusion à ses propres travaux sur le soufre, la reproduction pour un liquide de variations déjà signalées dans les solides.

Observatoire du bureau des longitudes. — Les appareils même dont l'expédition de Saint-Paul s'est servi pour observer le passage de Vénus, constituent le premier noyau d'un observatoire installé sur les terrains du fort de Montsouris, à côté de l'observatoire météorologique de MM. Marié Davy et Lévy. M. Mouchez, qui est le directeur du nouvel établissement annonce que le fonctionnement régulier de celui-ci commence aujourd'hui 4 octobre, et dépose en même temps les photographies qui y ont été prises le 29 du mois dernier, pendant les diverses phases de l'éclipse que tout Paris a contemplée à travers des verres enfumés.

Météorites. — Deux nouveaux fers provenant du désert d'Atacama, au Chili, sont adressés par M. Domeyko à M. Daubrée, qui les dépose sur le bureau de l'Académie. D'après la description rapide qui en est donnée, ils ne paraissent présenter rien d'exceptionnel.

Stanislas Meunier.

NOUVEAU BAROMÈTRE TÉMOIN

L'observateur qui veut entreprendre des ascensions à grande hauteur, en montagne ou en ballon, doit se

munir de *baromètres témoins* à minima, qui donnent à son retour le minimum de dépression et confirment ainsi, d'une façon certaine, le résultat de ses propres lectures. La construction d'un baromètre-témoin, fonctionnant d'une façon régulière et précise, offre de sérieuses difficultés. Nous avons décrit les tubes barométriques-témoins imaginés par M. Janssen, et employés avec succès lors de l'ascension du *Zénith*[1]; nous décrirons aujourd'hui un nouveau système que nous devons à M. Negretti, l'habile constructeur anglais.

M. Negretti nous a adressé deux modèles différents de son système. Nous parlerons d'abord du premier modèle (fig. 1). Il consiste en un tube de verre mince de 0m,32 de hauteur, fermé à sa partie supérieure, et terminé à sa partie inférieure par un réservoir, d'une disposition spéciale, dont le détail de la fig. 1 donnera une idée exacte. Pour se servir de l'appareil on verse du mercure dans le réservoir par l'ouverture A que l'on ferme ensuite hermétiquement au moyen d'un bouchon. Si l'on s'élève dans l'atmosphère avec ce tube ainsi disposé, l'air contenu dans la capacité du tube N, se dilatera par suite de la dépression extérieure; il s'échappera par l'orifice D; traversera bulle à bulle la petite colonne de mercure contenue dans le réservoir, et il se mélangera avec l'air ambiant par le conduit de verre BC. Si après s'être élevé à une certaine hauteur avec cet instrument, on revient à terre, l'effet inverse se produira. La pression extérieure augmentera, elle exercera son action sur la surface du mercure dans le réservoir, mis en communication avec l'air ambiant par le tube BC, et déterminera son ascension dans le tube N, comme le représente le détail de la figure 1. La hauteur de la colonne de mercure ainsi élevée, donnera la hauteur barométrique, au moment du minimum de dépression obtenu pendant l'ascension. On voit que cet appareil agit en réalité comme un manomètre. Le modèle représenté figure 2 est plus simple, et fonctionne de la même manière. Le mercure est introduit par l'orifice A' qui reste ouvert. C'est par cette ouverture que l'air contenu dans le tube intérieur s'échappe par sa dilatation, ou que l'air ambiant exerce une compression du mercure, selon que la pression de l'atmosphère diminue ou augmente.

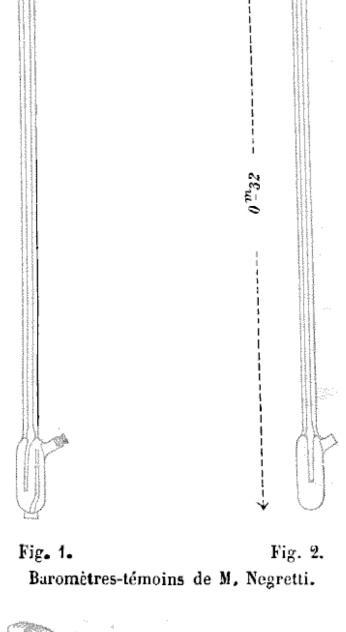
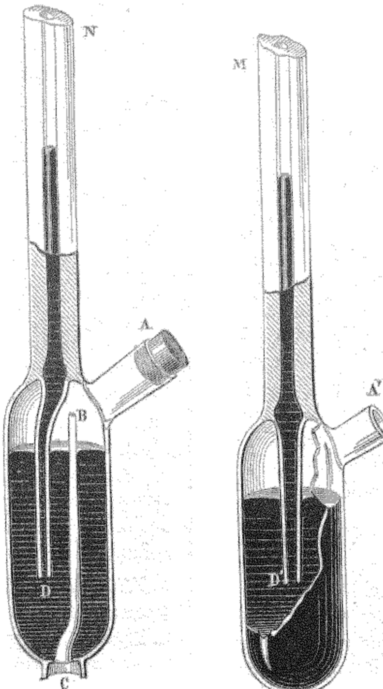


Fig. 1. Fig. 2.
Baromètres-témoins de M. Negretti.



Détail de la figure 1. Détail de la figure 2.
Grandeur d'exécution.

Pour éviter les causes d'erreur dues aux variations de température, les tubes prêts à fonctionner doivent être plongés dans de la glace, contenue dans un manchon de métal. Le tout est enveloppé d'un corps isolant tel que la laine, et enfermé dans une boîte de bois scellée, placée de telle façon pendant la durée du voyage que le tube de verre soit vertical, et le réservoir en bas. Après l'ascension, il suffit, au retour, de remettre le tube dans de la glace fondante afin de le ramener aux mêmes conditions de température, et de mesurer la hauteur de la colonne de mercure qui s'y trouve élevée. Elle correspond à celle qu'on a pu mesurer sur le baromètre au moment où la plus grande altitude a été atteinte.

Cet appareil offre un très-grand avantage : il fonctionne tout à fait automatiquement, et en outre il peut être soumis à une série de dépressions et de compressions, sans que pour cela l'indication qu'il fournit sur la pression minima soit en aucune façon compromise. En d'autres termes, après avoir été enlevé à une grande hauteur, l'instrument pourra être ramené à des niveaux inférieurs, puis remonté encore, vers les hautes régions, sans aucun inconvénient; cela ressort nettement de son mécanisme simple et ingénieux. Il nous paraîtrait utile de joindre à cet appareil un baromètre anéroïde enregistreur qui donnerait le tracé complet de l'ascension.

GASTON TISSANDIER.

[1] Voy. 3e année, 1875, 1er semestre, p. 342.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL, TYP. ET STÉR. CRÉTÉ

TYPES ET COSTUMES BRETONS

Dans le récit que nous avons publié des excursions faites à Nantes par les membres de l'Association française[1], nous avons seulement mentionné l'intéressante séance qui a eu lieu au Bourg-de-Batz (Loire-Inférieure); nous publions aujourd'hui à ce sujet des renseignements complets et tout à fait inédits.

Les sections d'Anthropologie et de Botanique ont



Bretons de la Loire-Inférieure revêtus de leurs anciens costumes à l'occasion du Congrès scientifique de Nantes (21 août 1875). — Mariée du bourg de Batz. — Homme du bourg de Batz en habit de fête. — Homme du pays de Guérande en tenue ordinaire. — Femme du bourg de Batz en vêtement de deuil. (D'après des photographies de M. Furst, de Nantes.)

pris part à l'excursion du Bourg-de-Batz. Les membres du Congrès, partis de Nantes le samedi 21 août, les uns pour le Pouliguen, les autres pour le Croisic, se rencontrèrent au Bourg-de-Batz le dimanche 22, à 10 heures du matin.

M. Léon Bureau, frère du docteur Ed. Bureau, professeur de botanique au Muséum de Paris, avait fait préparer une exhibition complète des types les

[1] Voy. *Association française pour l'avancement des sciences*, n° 120, 18 septembre 1875, p. 241.

plus intéressants de la population des cantons de Guérande et du Croisic.

La réunion se tint d'abord dans la jolie chapelle en ruines de Notre-Dame-des-Mûriers. Là, M. Bureau fit successivement passer sous les yeux des spectateurs les différents groupes qui avaient été convoqués. Le premier groupe comprenait des hommes et des femmes du pays de Guérande. Les hommes, vêtus d'une grossière étoffe de bure brune, portaient encore naguère les braies antiques et les longues guêtres montant jusqu'aux genoux, avec le chapeau à petits bords orné de chenilles de laine aux couleurs vives. Mais ce costume est à peu près perdu, il n'en existe plus, dans tout le canton, que huit ou dix spécimens, dont deux étaient présents à la séance du Congrès. Les femmes sont remarquablement gracieuses avec leurs coiffes, dont elles relèvent les longues barbes sur le sommet de la tête. Lorsqu'elles entrent à l'église, elles laissent pendre sur les épaules ces mêmes barbes, qui encadrent alors le visage de la façon la plus heureuse et lui donnent un air de dignité, qui rappelle la physionomie grave des sphinx égyptiens.

Les deuxième et troisième groupes comprenaient les représentants des populations salicoles de Saillé et du Bourg-de-Batz. Les costumes sont remarquables par leur beauté et leur richesse. Les hommes sont vêtus de plusieurs gilets étagés blancs, bruns ou rouges. Les jours de fête, ils jettent sur leurs épaules un petit manteau brun à l'espagnole. Ils portent le large chapeau *à trois pics*, les culottes courtes bouffantes, bas blancs et souliers de daim jaune. On a beaucoup admiré le superbe costume de la mariée : manches rouges, tablier de soie rouge avec *pièce* haute et roide, composée de rubans dorés cousus ensemble, et montés sur une espèce de plastron qui couvre toute la poitrine.

Une pièce bizarre du costume a surtout fixé l'attention des spectateurs. C'est une sorte de cape, munie d'une bordure de longs poils noirs ou verts. La cape verte se porte seulement à la messe de relevailles, lorsque l'accouchée fait sa première entrée à l'église. L'autre, la noire, est un vêtement de deuil.

Le paludier, les jours de travail, porte un long sarrau de toile blanche, d'une propreté toujours irréprochable. Ce sarrau est muni, sur la poitrine, d'une large poche avec deux ouvertures verticales.

Après cette séance, M. le président a vivement remercié M. Bureau, ainsi que M. Lescaudron, maire de Batz, qui, en le secondant d'une manière si intelligente et si dévouée, l'avait mis en mesure de présenter au *Congrès pour l'avancement des sciences* la plus complète exhibition de costumes qu'il soit possible de réunir dans cet intéressant pays.

En sortant de la chapelle de Notre-Dame-des-Mûriers, MM. les membres du Congrès se sont rendus à la mairie, où ils ont tenu une séance privée dans le local de l'école communale, mis à leur disposition avec une obligeance parfaite par les frères de Ploërmel, qui en ont la direction.

M. de Mortillet, président de la section, a ouvert la séance par la lecture du procès-verbal, puis il a donné la parole à M. Léon Bureau, en l'invitant à donner au Congrès quelques nouveaux renseignements sur la population si originale du pays de Batz. M. Bureau a bien voulu nous communiquer son intéressant entretien, que nous reproduisons entièrement :

CONFÉRENCE DE M. L. BUREAU.

« Messieurs, c'est à mon insu, je dois le dire tout d'abord, que j'ai été porté sur le programme du Congrès comme ayant une communication à faire à votre section. Je n'ai, en effet, ni mémoire à vous lire, ni théorie nouvelle à vous exposer. Le travail auquel on a voulu faire allusion est encore à un état beaucoup trop embryonnaire pour pouvoir supporter le grand jour de la critique et l'appréciation des hommes spéciaux.

« J'aurais donc laissé sans pitié aux amis trop bienveillants, qui m'ont fait inscrire, la responsabilité de leur imprudence, et je ne me serais point départi du silence que je voulais garder, si les circonstances ne nous avaient pas fait nous rencontrer dans ce pays même que j'étudie, depuis longtemps, avec une prédilection toute particulière.

« Vous venez d'admirer tout à l'heure cette belle et intelligente population, et, si je ne me trompe, votre sympathie a été éveillée à l'aspect de ces hommes, qui portent si fièrement encore leur costume national, souvenir douloureux mais cher d'une époque où l'aisance régnait dans nos villages bretons.

« Aujourd'hui que l'industrie du sel est morte, les ressources s'en vont, les épargnes s'épuisent, dès lors

Adieu les vieilles mœurs, grâces de la chaumière,
Et l'idiome saint par le barde chanté,
Le costume brillant qui fait l'âme plus fière[1]....

Il faut aller au loin demander à des professions nouvelles le salaire que la concurrence impitoyable des sels de l'Est et du Midi arrache au paludier !

« Mais là n'est pas le remède, ou plutôt ce remède est la source d'un danger nouveau. Les salines abandonnées, remplies par les pluies d'hiver, envahies par les eaux de l'Océan aux jours des grandes marées, vont se transformer en immenses marais saumâtres et devenir, pour tout le pays d'alentour, un foyer de miasmes et d'infection.

« Il y a là, vous le voyez, une question grave et complexe qu'il importe de résoudre sans le moindre retard. Ce n'est point ici, je le sens, le lieu ni l'heure de la traiter, mais je ne pouvais me dispenser de vous la signaler au passage, puisque c'est de sa solution que dépend le salut ou la ruine de notre île de Batz, que vous venez étudier aujourd'hui avec un si visible intérêt

[1] Brizeux. *Élégie de la Bretagne.*

« Je ne m'occuperai pas de la partie historique, pour laquelle je renvoie au *Dictionnaire de Bretagne* d'Ogée, et à un petit livre fort bien fait, qui se cache sous ce titre beaucoup trop modeste : *La presqu'île guérandaise et les bains de mer de la côte*, par M. J. Desmars. Redon, 1869. Je rappellerai seulement que, d'après ces auteurs, le Bourg-de-Batz tirerait son origine d'un ancien prieuré, fondé en 945 par Alain Barbe-Torte, comte de Nantes, en faveur des religieux de Landevennec. Vous pouvez voir encore, ici près, l'ancienne cour dallée, qui a conservé le nom de *Cour du Prieuré*.

« Les anciens habitants de Batz étaient, dit-on, des Saxons. Les rares auteurs qui ont écrit sur ce pays l'affirment avec un ensemble parfait. Ils ajoutent même que, depuis quatorze siècles, les habitants actuels, malgré les travaux pénibles et les voyages continuels auxquels ils se livrent, ont conservé les traces non équivoques de leur ancienne origine. Cela est tellement admis, qu'un auteur sérieux, Roget de Belloguet, dans son *Ethnogénie gauloise* (t. II, p. 38), parle, comme d'un fait acquis pour la science, des pêcheurs grands et blonds de Saillé[1] et de Batz, descendants des Saxons de la Loire.

« J'ai cherché en vain l'origine de cette opinion, qui a fait son chemin avec tant de bonheur qu'elle a été adoptée même par les gens du pays ; si bien qu'on a fini par la prendre pour une véritable tradition.

« Les textes que l'on cite à l'appui de cette thèse[2] ne me paraissent rien moins que convaincants. Tout ce que je puis voir, c'est que cette opinion est antérieure à 1805, puisque Huet, auteur des *Recherches statistiques sur le département de la Loire-Inférieure*, publiées en l'an XII, en fait mention ; mais je la crois postérieure à 1719, car Gérard Mellier, dans son *Histoire du comté de Nantes*, récemment publiée par notre savant archiviste, M. Léon Maître, n'en parle pas.

« Quoi qu'il en soit de son origine saxonne, sur laquelle on peut encore longtemps discuter, si je considère la population actuelle de l'île telle qu'elle s'offre à mes regards, je constate qu'au point de vue ethnographique, elle ne se distingue de celle qui l'avoisine sur la côte par aucun trait essentiel. Loin de là, je leur trouve au contraire de nombreux points de ressemblance, que je vais tâcher de vous signaler.

« La langue bretonne qui forme ici, aujourd'hui, un îlot, à près de 40 kilomètres en ligne droite de la Bretagne *bretonnante*, la langue bretonne, dis-je, était parlée à Piriac au dix-septième siècle[1], et même sans doute au dix-huitième[2].

« Les costumes de la région continentale étaient semblables pour la forme, et ne différaient que par l'étoffe. Vous pouvez vous en rendre compte par vous-mêmes, en comparant au costume de nos paludiers celui des anciens paysans guérandais, dont vous avez ici deux des derniers représentants.

« Les coiffes des femmes sont tout à fait semblables. Le tableau ci-dessous permet de saisir du premier coup d'œil l'analogie sur ce point, que je considère comme très-caractéristique de la race chez nos populations bretonnes.

COIFFE A BOURRELET : Les cheveux, enroulés en spirale par un lien blanc, sont ramenés en couronne sur le front, et forment un *bourrelet*, visible sous le tissu très-léger du serre-tête.	Ailes ou *barbes* de la coiffe ordinairement attachées sous le menton.	Pignon de la coiffe *saillant*.	*Saillé*, Quéniquen, Clis, Trescallan, *la Turballe*.	Population salicole.
		Pignon de la coiffe *rentrant*.	*Bourg-de-Batz* et les villages de langue bretonne : Kervalet, Tregaté, Kermoisan et Roffiat.	
	Ailes ou *barbes* tombantes ou relevées sur le fond de la coiffe.	Coiffe sans pignon.	La campagne de *Guérande*, *Saint-Molf*, *Escoublac*, *Saint-Lyphard*, *Saint-André-des-Eaux*.	Population agricole.

« La population de Batz n'est pas, comme on l'a dit, de plus haute taille que celle du canton voisin. Le tableau de la taille moyenne des conscrits, relevé d'après les registres des conseils de révision, montre qu'à Saint-André-des-Eaux, par exemple, la taille est au moins aussi belle (1^m,690). J'ajoute que la coloration des cheveux est la même dans le pays de Guérande et à Batz, et qu'on y trouve des blonds à peu près en égale proportion.

« En résumé, la population de Batz me paraît se rattacher à celle de la région continentale d'une façon tout à fait naturelle, et je ne vois pas qu'il

[1] La population de Saillé se compose exclusivement de paludiers et de laboureurs.

[2] Cartulaire de Landevennec, Vie de S. Gwennolê, dans *Bibliographie bretonne* de M. Levot, article Gradlon. — *Fortunatus*, liv. IX, carm. 9. — *Chronicon nannetense*, dans D. Lobineau. Pr., p. 35. — Greg. Tur. *Hist.*, II, 18 et 19. *Epitom.*, 12, cité par R. de Belloguet.

[1] *Langue bretonne parlée à Piriac au dix-septième siècle*, par l'abbé Loyer, Rev. des Prov. de l'Ouest, t. V.

[2] *Histoire du comté de Nantes*, par Gérard Mellier. Nantes, 1872, p. 24.

soit besoin de l'hypothèse d'une colonie saxonne ou autre pour expliquer quelques singularités, qui sont beaucoup plus apparentes que réelles. Si les Saxons ont laissé dans notre île quelque trace de leur passage, j'avoue donc simplement que j'ignore comment on a pu les constater.

« L'habitude de ne se marier qu'entre gens de la même commune n'appartient pas exclusivement à Batz. Il en est ainsi, plus ou moins, dans tout le pays environnant; mais à Batz, cette coutume a été plus rigoureusement observée qu'ailleurs à cause de l'industrie spéciale des habitants, de la langue bretonne et du costume plus fidèlement conservés. Aussi voit-on ici un nombre incroyable de personnes portant un même nom de famille.

« Au pied même de ce clocher, dans ces maisons qui nous avoisinent, il y a 232 individus du nom de *Lehuédé*. Au village de Trégaté, il y en a 60 sur 212 habitants. Enfin, dans la commune entière, on en compte 490 sur 2,733 habitants.

« Les autres noms propres les plus répandus sont :

Pichon	193
Cavalin	149
Montfort	144
Picaud	138
Le Callo	125
Nicol	113
Le Duc	101
Mouilleron	94
Le Berre	88
Lescaudron	82
Régent	80
Le Gars	74
etc.	

« A Saillé, c'est plus fort encore. Il y a aussi des *Lehuédé* en nombre respectable (35), mais le nom dominant est celui de *Macé*, que portent près du quart des habitants du bourg. Là, comme à Batz, on ne peut se reconnaître qu'en ayant recours aux surnoms qui sont d'un usage général.

« Sans atteindre une semblable proportion, nous trouvons cependant, dans la population agricole, des noms de famille très-répandus, tels que *Guéno*, 183; *Bertho*, 196, etc., dans la région d'Escoublac.

« La langue bretonne est encore parlée ici par une partie de la population, dans quatre gros villages et quatre petits, à savoir :

Kervalet	512 habitants.
Beauregard	34 —
Kerdréan	42 —
Trégaté	212 —
Kermoisan	217 —
Roffiat	222 —
Kerbean	47 —
Le Guho	34 —

« C'est à Trégaté et à Roffiat que la langue s'est le mieux conservée, mais elle s'y perd rapidement par l'habitude que l'on a adoptée, depuis quatre ou cinq ans, de parler français aux enfants. Il en résulte que, dans la génération qui grandit actuellement, il n'y aura pas un seul *bretonnant*. Aujourd'hui même, je n'évalue pas à plus de 400 le nombre des personnes dont le breton est la langue *habituelle*.

« Le dialecte de Batz est tout à fait spécial à cette presqu'île. Il se rattache au vannetais en ce sens que l'altération phonétique s'y produit, comme dans ce dernier, par le déplacement de l'accent tonique qui tombe lourdement sur la dernière syllabe, au lieu de peser sur la pénultième comme dans les dialectes mieux conservés du Finistère

« Je recueille pieusement, depuis plusieurs années, les derniers accents de cette langue qui meurt. Que ne puis-je sauver aussi les vieilles mœurs, les vieux usages de nos paludiers et surtout leur industrie séculaire, la seule ressource du pays!

« Je ne peux pas sans doute plaider utilement devant vous la cause de ces innocentes victimes de nos réformes économiques, mais il me semble que, sans perdre de vue le but exclusivement scientifique qui vous amène en ces lieux, je puis les recommander encore à votre bienveillante attention. Je vous signale donc, comme l'un des *monuments historiques* les plus dignes d'une énergique protection, ce curieux îlot de la nationalité bretonne, dont l'existence est compromise par la ruine absolue de l'industrie salicole. » LÉON BUREAU.

LES PARACHUTES DE MINES

Aujourd'hui dans l'industrie, la question de temps joue un rôle considérable. Tout appareil, toute disposition qui permet d'économiser sur ce facteur, réalise par ce fait même un bénéfice souvent considérable. Cela est surtout vrai dans l'exploitation des mines, où de grands capitaux doivent être d'abord engagés et quelquefois rester improductifs pendant une longue période, aussi n'est-il pas étonnant que tous les ingénieurs spéciaux se soient vivement préoccupés d'accroître les moyens d'abatage et d'extraction de manière à faire produire journellement par une mine, la plus grande quantité possible de houille ou de minerai.

L'extraction a d'abord attiré l'attention et peu à peu à l'ancienne méthode, qui consistait à enlever une caisse suspendue librement au bout d'un câble, se sont substitués des systèmes plus perfectionnés qui permettent de faire arriver au jour par un même puits, des quantités beaucoup plus considérables que celles qu'on en extrayait jadis. La benne, en effet, non guidée dans sa course, oscillait et tournoyait au bout du câble d'extraction, venait heurter violemment les parois du puits, s'y détériorait ou bien encore en détachait des fragments de pierre qui étaient la cause de nombreux accidents. L'on ne pouvait donc arriver à une exploitation possible qu'en faisant monter et descendre ces appareils primitifs avec une extrême lenteur.

Aujourd'hui, on a remplacé ce procédé par l'emploi d'une cage en métal ou même en bois, rigoureusement maintenue entre des guides qui s'étendent de la surface au fond du puits. Dans les différents étages de cette cage viennent se placer les berlines ou wagonnets, qui, remplis au chantier d'abatage, peuvent aussi être vidés directement dans les wagons qui doivent porter la matière extraite au point même où elle doit être employée. C'est un appareil de ce genre que représente notre dessin.

On est ainsi arrivé à faire parcourir, sans danger, à ces cages jusqu'à 10 mètres par seconde, vitesse correspondant à celle d'un train de marchandises et la puissance d'extraction s'est trouvée, par ce seul fait, accrue dans une énorme proportion.

Un autre perfectionnement fort important, qu'a permis l'usage de guidages, c'est l'emploi des parachutes. Prévenir les terribles accidents qu'entraîne la chute d'une cage chargée précipitée quelquefois de plus de 100 mètres de hauteur par suite de la rupture d'un câble, était en effet une question de nature à attirer l'attention des ingénieurs. De nombreuses tentatives ont été faites dans ce but, mais c'est à Fontaine que l'on doit le premier appareil pratique de ce genre et c'est encore aujourd'hui celui qu'on rencontre le plus généralement. Il a subi seulement quelques modifications de détail qui l'ont rendu d'un emploi plus commode.

Cage d'extraction et son parachute.

Comme on le voit, sur notre figure le câble de suspension est attaché à une tringle en fer qu'un ressort puissant tend à ramener au bas de sa course tandis que le câble le ramène en haut.

Cette tringle porte deux griffes A et B qui sont articulées sur un petit manchon ou sur une traverse, et sont maintenues dans une position inclinée par une double fourchette fixée à la cage, de telle sorte que le relèvement du point d'articulation ramènera les griffes en dessous, tandis que son abaissement les fait saillir au dehors.

Tant que ce câble sera tendu, ces griffes resteront donc dans la première position, car cette tension est toujours beaucoup plus que suffisante pour faire fléchir le ressort. Mais si le câble vient à se rompre cette tension disparaît, le ressort agit en sens inverse et les griffes saillant au dehors viennent mordre sur les guides, s'y accrochent et maintiennent tout le système suspendu. Un toit en tôle, généralement placé au-dessus de la cage, reçoit la partie du câble restant attenante à cette cage et l'empêche de venir écraser de son poids, toujours considérable, les ouvriers qui peuvent s'y trouver.

Cet appareil très-simple fonctionne parfaitement et présente une grande sécurité lorsqu'on a soin de le maintenir en bon état.

Le reproche que lui adressent beaucoup d'ingénieurs est même d'être trop sensible et de fonctionner trop facilement. Qu'en effet, par suite d'un dérangement dans les guides ou pour toute autre cause, la cage descendante éprouve une petite résistance à son mouvement et se ralentisse, la machine continuant à dérouler le câble, celui-ci se détend, le parachute fonctionne et la cage reste accrochée au milieu de sa course. On est parvenu, seulement dans ces dernières années, à parer en partie à cet inconvénient qui est commun à tous les appareils de ce genre, et aujourd'hui tous les puits d'extraction bien installés en sont munis.

Dans certains de ces parachutes, on a remplacé l'action des griffes par celle d'organes qui s'arquebоutent seulement sur les guides par frottement sans les entamer comme le font les premières. Cela a permis également de les appliquer lorsque l'on emploie des guides en fer sur lesquels elles seraient sans action.

GIRAUDIÈRE.

LA LUMIÈRE ZODIACALE

I

Je ne sais si je me trompe, mais je suis porté à croire que les objets les plus négligés de l'astronomie seront ceux dont l'étude fera faire un jour à la science les progrès les plus marqués. Ce ne sont pas les grosses masses, les astres les plus remarquables, les plus visibles, mais les infiniment petits, les corpuscules célestes, petites planètes, essaims météoriques et cométaires, qui nous révéleront le secret de la constitution du ciel, de notre monde planétaire, comme des agrégations sidérales. Ceci soit dit sans la moindre intention de déprécier les recherches, les observations qui ont pour objet le perfectionnement des grandes théories de la mécanique céleste. La marche de l'esprit humain est une; dans toutes les sciences, on s'est d'abord attaqué à la description et à l'étude des phénomènes les plus sensibles. En physiologie, par exemple, on a d'abord rendu compte des fonctions des grands organes; mais peu à peu on a pénétré, d'une façon plus intime, plus profonde, dans le mécanisme de la vie et on est arrivé à la cellule, à l'élément le plus simple de la vie même. Eh bien, sans vouloir outrer la comparaison, les corpuscules célestes, la poussière cosmique, les agrégats de ces molécules astrales qui paraissent former les comètes, les étoiles filantes, et la lumière zodiacale, nous semblent de tous points assimilables aux cellules dont tout organisme vivant est formé.

La lumière zodiacale est un de ces phénomènes cosmiques dont l'étude a été jusqu'ici quelque peu négligée, mais qui mérite bien d'attirer l'attention des chercheurs, des observateurs aussi patients que sagaces. Il est déjà singulier qu'elle ait attendu jusqu'au milieu du dix-septième siècle pour être reconnue et observée, s'il est vrai que la première mention européenne de la lueur céleste[1] soit due à Childrey (1661), et que Dominique Cassini soit le premier astronome qui l'ait observée d'une façon suivie (1683). Il est bien difficile de croire qu'une lumière, souvent plus intense que la Voie lactée et qu'on peut voir plusieurs mois durant, en hiver et au printemps comme en automne, ait échappé si longtemps aux astronomes les plus attentifs aux phénomènes célestes d'une observation délicate. Cassini reconnaît lui-même avoir eu l'occasion, en février 1665, en mars 1668, en mars 1672, en février et mars 1681, de faire diverses observations dans les régions du ciel que devait occuper la lueur, et n'avoir rien aperçu. Cela seul suggère la pensée que le phénomène de la lumière zodiacale est sujet à des intermittences; c'est ce qu'exprime déjà nettement Cassini, lorsqu'il donne pour sommaires à deux paragraphes de son Mémoire (*Découverte de la lumière céleste qui paroist dans le zodiaque*), les intitulés que voici: « Qu'il est probable que cette lumière a paru autrefois » et « Diverses observations d'où l'on peut inférer que cette lumière n'a pas toujours été visible. » Il serait intéressant de relever toutes les observations connues de la lumière zodiacale, et de vérifier si elle est sujette à des variations périodiques. Des observations plus récentes que celles de Cassini le feraient croire. Par exemple, Bravais qui, en février 1842, trouvait à la lueur un éclat pareil à celui de la Voie lactée, fait la remarque suivante: « Depuis 1832 et 1833, où je vis cette lueur en septembre, à Alger, je ne l'avais plus revue, pas même en février ou mars, dans l'hiver (1839-40) que j'ai passé près du Cap Nord, lorsque toutes les nuits, j'étais attentif aux moindres signes de lueurs célestes. »

L'année dernière, en février comme en septembre et octobre, il semble que la lumière zodiacale se soit trouvée encore dans une phase d'éclat maximum. M. Fasel, qui l'a observée à Morges (Suisse), remarque, à la date du 9 février 1874, qu'au sein de la lueur les petites étoiles étaient difficilement visibles; une des plus brillantes, et Mars lui-même, paraissaient diminuées d'intensité. La lumière d'un blanc jaunâtre, surpassait en vivacité la partie de la Voie lactée voisine de Cassiopée. Je puis confirmer moi-même cette dernière partie de l'observation, car j'ai dessiné le phénomène à Orsay, à peu près à la même époque, et j'ai été frappé de l'éclat insolité que présentait la lueur, par comparaison avec la grande zone nébuleuse qui en était voisine.

Les 10 et 12 novembre 1874, M. Gruey a observé la lumière zodiacale à l'Observatoire de Toulouse. A la colonne des remarques de la note que ce savant a présentée sur ce sujet à l'Académie des sciences, on lit à chacune de ces dates: « lumière blanche cachant les petites étoiles. » De son côté, M. Plummer qui a observé le phénomène, en septembre et octobre 1874, a trouvé « la lumière beaucoup plus brillante et plus distincte cet automne que dans le cas ordinaire. » Il ajoute que cette recrudescence d'éclat lui rappelle un maximum semblable du printemps de 1866.

On voit qu'il y a là une question intéressante à examiner, à vérifier dans les documents qui relatent les observations du passé, et à poursuivre dans l'avenir. M. Heis, qui a fait à Munster, une si minutieuse revue des objets célestes, avec une vue si excellente, pourrait fournir à cet égard, cela est probable, des renseignements précieux. Il est d'ailleurs aisé de comprendre que l'appréciation de l'éclat d'une lueur aussi faible est une affaire très-délicate. L'état du ciel, soit au couchant soit au levant, c'est-à-dire là précisément où se montrent les crépuscules et les aurores, est si variable qu'il faudra constamment tenir compte de ces variations, pour en dégager toute conséquence relative à un phénomène dont il s'agit de mesurer l'éclat intrinsèque. Le moyen le plus court, le plus sûr, c'est ce me semble de faire

[1] D'après Humboldt, la lumière zodiacale est mentionnée, à la date de 1509, dans un manuscrit des anciens Aztèques: à cette époque, on vit « pendant quarante nuits consécutives, une brillante lueur monter comme une pyramide au-dessus de l'horizon oriental du plateau mexicain. »

ce qu'ont fait les observateurs que nous venons de citer, à savoir de noter le degré de visibilité des étoiles les plus faibles, de 5ᵉ à 6ᵉ grandeur par exemple, et cela soit dans l'axe, soit sur les bords de la lueur. Ou encore, on devra comparer l'éclat des diverses parties de la lumière zodiacale avec celui de la partie de la Voie lactée la plus voisine, mais autant que possible à pareille hauteur au-dessus de l'horizon.

Je ne crois pas qu'il soit nécessaire d'insister sur l'importance que pourrait avoir une série de recherches de ce genre, embrassant à la fois le passé et un certain nombre d'années à venir. Le résultat serait probablement la constatation de certaines variations de maxima et de minima d'intensité de la lumière, lesquels se trouveraient ou non avoir un caractère de périodicité. C'est ainsi que Schwabe et Wolf ont procédé pour reconnaître la périodicité des taches solaires. Il resterait alors à chercher la cause de ces variations, champ ouvert aux conjectures, à se demander, par exemple, si une variation d'intensité s'expliquerait par l'épaisseur des couches parcourues optiquement par le rayon visuel, selon les positions relatives de la Terre et d'une nébulosité excentrique au Soleil; ou bien si cette variation correspondrait à des changements physiques réels, à des accroissements de densité dans la matière qui compose la lumière zodiacale, ou encore à des recrudescences et à des extinctions d'une lumière propre, si cette matière ne brille pas seulement par le fait de la réflexion des rayons solaires.

Mais avant d'agiter des questions aussi délicates que difficiles, il faut attendre que les faits soient constatés.

II

Sans vouloir entamer à fond la question de savoir si la lumière zodiacale a des périodes d'intensité maxima et minima, ni, pour le cas où le fait serait constaté, la recherche des causes de ces variations, indiquons une hypothèse qui a dû être faite. Quelle que soit la nature physique de l'anneau lumineux qui la constitue, ses diverses parties sont certainement animées d'un mouvement de rotation, ou, si l'on aime mieux, d'un mouvement de circulation autour du Soleil. De plus, la vitesse de ce mouvement varie avec la distance au Soleil de la portion de matière considérée. Dès lors, pour peu que la masse ou l'ensemble du système ne soit pas homogène, qu'il soit plus dense en certaines régions que dans d'autres, la partie visible de la Terre peut être tantôt une partie peu condensée et peu lumineuse, tantôt une partie plus dense et d'un plus vif éclat. Le retour périodique des positions, où c'est l'une ou l'autre de ces parties qui se projette pour nous sur le ciel de nos nuits de printemps ou d'automne, donnerait lieu dans cette hypothèse à l'extinction de la lueur ou, au contraire, à sa recrudescence.

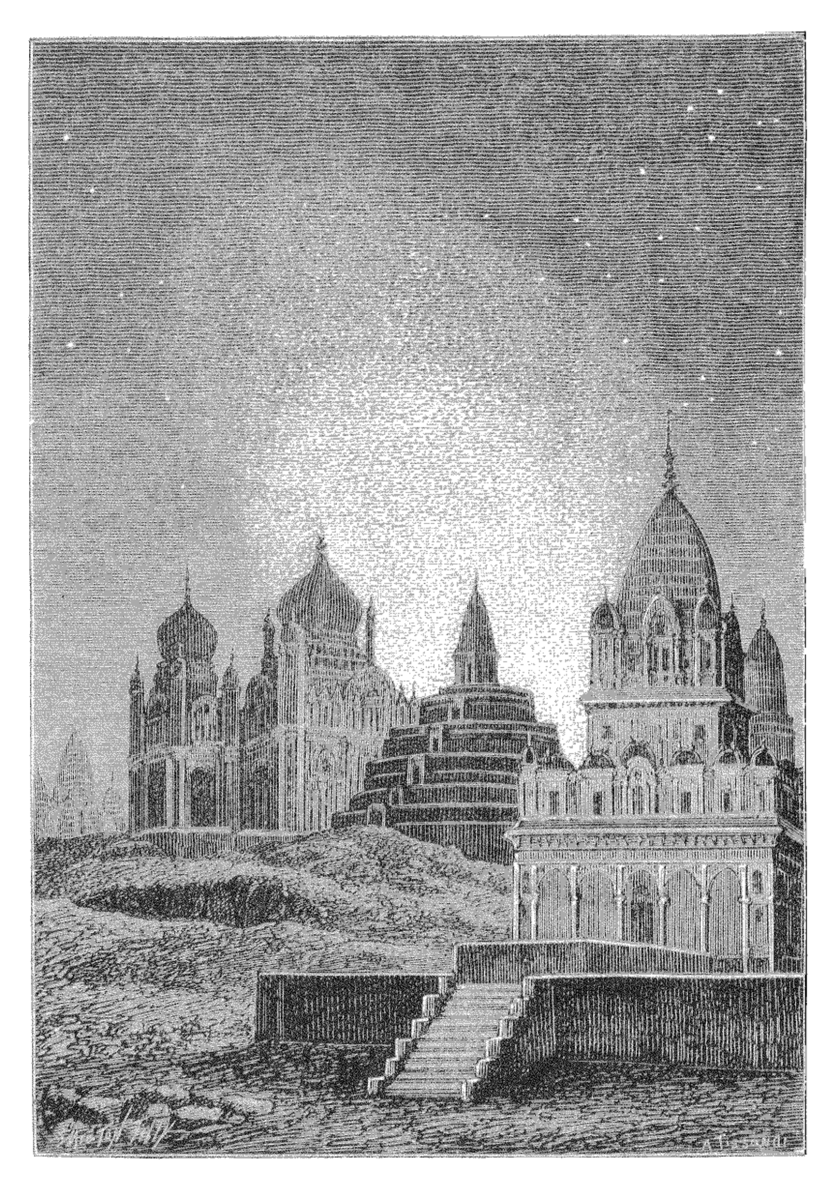
On a signalé un autre genre de variation, dans l'éclat de la lueur zodiacale, mais c'est un phénomène de courte durée, qu'on a cru observer dans le cours d'une même nuit, et même plus rapide encore. Mairan avait parlé de scintillation; Humboldt, dans le premier volume du *Cosmos*, décrit en ces termes, d'une façon plus précise, le phénomène dont nous parlons :

« Dans les régions tropicales de l'Amérique du Sud, dit-il, les variations d'intensité de la lumière zodiacale ont souvent excité mon étonnement. Comme je passais alors, pendant des mois entiers, les nuits en plein air, sur le bord des fleuves ou dans les prairies (*Llanos*), j'eus de fréquentes occasions d'observer le phénomène avec soin. Lorsque la lumière zodiacale avait atteint son maximum d'intensité, il lui arrivait, quelques minutes après, de s'affaiblir notablement, puis elle reprenait soudain son état primitif. Je n'ai jamais vu, comme le veut Mairan, de coloration rougeâtre, ni d'arc inférieur obscur, ni même de scintillation; mais j'ai remarqué plusieurs fois que la pyramide lumineuse était traversée par une rapide ondulation. Faut-il croire à des changements réels dans l'anneau nébuleux? Ou bien, n'est-il pas plus probable qu'au moment même où, près du sol, mes instruments météorologiques n'accusaient aucune variation de température ou d'humidité dans les régions inférieures de l'atmosphère, il s'opérait, cependant, à mon insu, dans les couches plus élevées, des condensations capables de modifier la transparence de l'air ou plutôt son pouvoir réfléchissant? Des observations d'une nature toute différente justifieraient au besoin ce recours à des causes de nature météorologique agissant à la limite de l'atmosphère : Olbers, en effet, a signalé « les changements d'éclats qui se propagent, en quelques secondes, comme des pulsations, d'un bout à l'autre de la queue d'une comète, et qui, tantôt en augmentent, tantôt en diminuent l'étendue de plusieurs degrés. Or, les diverses parties d'une queue, longue de quelques millions de lieues, sont très-inégalement distantes de la Terre ; par conséquent, la propagation graduelle de la lumière ne nous permettrait pas d'apercevoir, en un si court intervalle de temps, les changements réels qui pourraient survenir dans un astre occupant une si vaste étendue. »

Le fait constaté par Humboldt, quelle qu'en soit l'explication, reste intéressant en lui-même. M. Liais l'a soumis, au Brésil, à un contrôle dont l'idée devait se présenter naturellement, et qui consiste à comparer l'état de la lumière, cométaire ou zodiacale, à celui d'une lueur distincte, par exemple à la Voie Lactée ou aux nuées de Magellan. Chose curieuse, le résultat s'est trouvé négatif pour la lumière zodiacale qui restait calme en même temps que la Voie lactée, tandis que la queue d'une comète, alors en vue, présentait des fluctuations analogues à celles que signale Humbolt. Qu'en conclure alors? Ce que conclut M. Liais, à savoir que ces variations d'éclat étaient réelles, c'est-à-dire n'avaient probablement pas pour cause des changements atmosphériques. Et alors, il est bien évident aussi qu'une conclusion

analogue peut être invoquée pour le cas des observations positives faites par Humboldt. M. Liais, d'ailleurs, répond aux objections d'Olbers, d'une façon qui nous semble satisfaisante, et ses arguments qu'il serait trop long de reproduire, qu'on pourrait même étendre, s'appliquent aussi bien à la lumière zodiacale qu'à la lumière cométaire.

Voilà donc encore un point en litige, et que de nouvelles observations seules pourront élucider. L'astronomie et la météorologie y sont également intéressées. Avant d'aborder les faits nouveaux relatifs à la nature physique de l'anneau zodiacal, étudié à l'aide des instruments polariscopiques et spectroscopiques, insistons encore sur une question qui



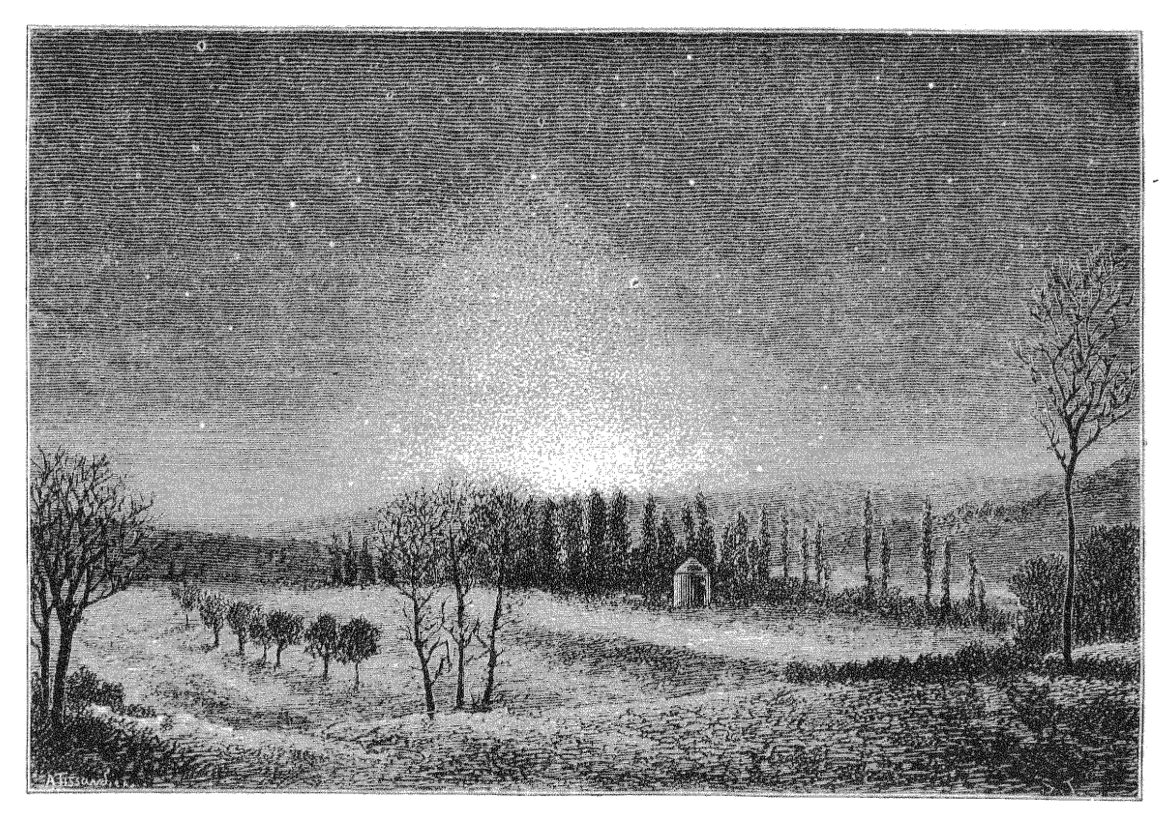
La lumière zodiacale observée dans l'Inde à la fin de décembre.

n'est peut-être plus douteuse, mais qui réclame aussi des observations nouvelles suivies. Nous voulons parler de l'étendue du phénomène.

On sait que les dimensions angulaires du fuseau, mesurées du sommet au centre du Soleil, sont variables, mais que Cassini, Mairan et beaucoup d'autres observateurs après eux les ont vues s'étendre jusqu'à 100°; d'où la conclusion que l'extrémité de la partie visible de l'anneau atteignait et dépassait même l'orbite de la Terre. Il y a plus, pendant qu'à l'Occident, la lueur s'élève ainsi en dardant le long de l'écliptique ses rayons les plus vifs, à l'opposé de l'horizon, on voit quelquefois une lueur semblable, qu'Humboldt a caractérisée le premier, ce nous semble, en disant qu'elle est comme le reflet de la lumière occidentale. Brorsen, ayant observé le même phénomène en Prusse, ajoute qu'il vit les deux phénomènes lumineux, celui de l'est et celui de l'ouest,

réunis par un étroit filet de lumière. M. Liais assure que cette réunion des deux lueurs est visible, dans les régions tropicales, pendant toute la durée de la nuit. « Dans la traversée de l'Europe à l'Amérique du Sud, dit-il, je remarquai que cette lumière perdait rapidement son aspect conique, à mesure que les dernières traces du crépuscule disparaissaient, et qu'il restait, en définitive, quand la nuit close était arrivée, une bande de lumière faisant le tour entier du ciel, et rendant, pour ainsi dire, le zodiaque lumineux. Je remarquai, de plus, que cette bande était visible, sans interruption, depuis le coucher jusqu'au lever du Soleil. »

C'est là, on l'a bien compris, un fait important pour la théorie de la lumière zodiacale, en ce qui regarde sa position dans l'espace et son extension. Elle ne s'étend pas seulement jusqu'à l'orbite terrestre, mais encore elle peut envelopper notre planète; et on a même été (le R. Jones) jusqu'à la considérer comme un anneau de la Terre, hypothèse géométriquement impossible, selon nous. En tout cas, une observation récente, faite en France, l'année dernière, confirme une fois de plus les observations d'Humboldt, de Brorsen et de M. Liais. En effet, le 10 novembre 1874, un des astronomes de l'Observatoire de Toulouse, M. Perrotin, tout en notant le



La lumière zodiacale en Europe, observée à Orsay (Seine-et-Oise) en mars 1874. — D'après un croquis de M. Amédée Guillemin.

sommet du cône, comme atteignant le Lion, (le matin, avant le lever du Soleil) vit un filet mince et pâle allant jusqu'à Aldebaran et aux Pléïades, et ne s'éteignant qu'un peu au-dessus de l'horizon ouest, sans doute atténué par l'éclat de l'éclairage et des fumées de la ville de Toulouse.

Laissons cet ordre de faits qui suggérerait des commentaires beaucoup trop longs pour une simple notice, et voyons ce que peut apprendre l'étude optique de la lumière zodiacale.

III

Ce n'est pas une monographie de la lumière zodiacale que nous offrons ici aux lecteurs de *la Nature* : pour mériter cette dénomination, notre notice devrait être beaucoup plus méthodique, plus détaillée, et aussi plus complète. Nous n'avons insisté et nous n'insisterons encore que sur certains points, ceux que des observations toutes récentes nous semblent mettre en évidence. Par exemple, on a étudié à diverses reprises, la lumière zodiacale au polariscope, puis on y a également appliqué la méthode d'analyse spectrale, dans l'espoir de découvrir quelque chose de précis sur son état physique et sur la constitution chimique de la matière qui la compose. Le télescope n'avait pu, en effet, rien révéler sur ces questions délicates. Quand Humboldt écrivit le troisième volume de son *Cosmos*, il y a environ vingt cinq ans, il constatait qu'aucune recherche de ce genre n'avait abouti : « Dans l'an-

neau aplati et nébuleux que l'on appelle la lumière zodiacale, dit-il, aucun télescope n'a pu découvrir encore rien qui ressemble à des étoiles. On n'a pas non plus décidé jusqu'à ce jour si les particules dont cet anneau se compose réflètent la lumière du soleil, ou si elles sont lumineuses par elles-mêmes, comme cela arrive quelquefois dans les brouillards terrestres. » Voyons donc si, depuis, les astronomes ont été plus heureux. Arago, en mars 1843, appliquant le polariscope à la lumière zodiacale, n'avait pu saisir dans les deux images données par l'instrument, aucune variation d'intensité; mais ce résultat négatif ne lui parut pas définitif. Il dit formellement qu'il eût espéré voir des phénomènes de coloration, s'il eût pu employer la belladone pour accroître l'intensité de l'image de la lumière sur la rétine. L'affaiblissement de sa vue ne permit point à l'éminent astronome l'usage de cet artifice.

En juillet 1858, M. Liais, réalisant le désir d'Arago, se servit du polariscope chromatique, mais il ne parvint non plus à constater aucune trace de polarisation dans la lumière zodiacale, qu'il voyait alors, en mer, à l'est et à l'ouest de l'horizon. « J'ai depuis répété plusieurs fois, dit-il, la même observation sur la partie la plus brillante de la lumière zodiacale avant le lever et après le coucher du soleil, et j'ai trouvé le même résultat. Je crois donc pouvoir affirmer que la lumière zodiacale n'est pas polarisée, même lorsqu'on la voit sous l'équateur dans sa plus grande intensité. » De ce résultat négatif, M. Liais ne conclut point que la lumière zodiacale n'est pas de la lumière solaire réfléchie ; seulement, au lieu d'une substance gazeuse, il admet des particules isolées et indépendantes « une multitude de corpuscules solides, circulant autour du soleil, en donnant lieu à une réflexion irrégulière de la lumière solaire. »

Mais on va voir combien, en astronomie, comme dans toutes les sciences d'observation, il faut se mettre en garde contre des observations négatives. Là où Arago, puis M. Liais ne purent réussir en 1843 et en 1858, un savant Américain, le professeur A. Wright, de Yale College, a obtenu au contraire un succès complet. Il est vrai qu'il dut se servir d'un instrument imaginé pour ses expériences, d'un polariscope d'une grande sensibilité ; de plus, suivant l'exemple de W. Herschel, lorsque ce grand astronome se livrait à quelque recherche télescopique délicate, il avait soin de garantir sa vue de toute lumière étrangère : « Mes observations, dit-il, furent faites dans une chambre de l'étage supérieur de Yale College, dont les fenêtres regardent le sud-ouest, et d'où la vue s'étend presque jusqu'à l'horizon. Pendant mes observations, cette chambre n'était éclairée que par la lumière du ciel, juste assez vive pour rendre les objets à peine visibles. Après avoir été exposé pendant 15 à 20 minutes à cette faible clarté, l'œil acquérait une sensibilité suffisante pour les observations. Cette précaution est nécessaire, car quelques instants d'une brillante lumière rendent, pour longtemps, l'œil impropre à l'appréciation des intensités lumineuses. » Mais arrivons aux résultats obtenus. Les voici, succinctement résumés : M. Wright a trouvé que la lumière zodiacale était polarisée, et que le plan de polarisation passe par le soleil. Il a cherché à mesurer la proportion de la lumière polarisée contenue dans l'ensemble de la lueur zodiacale, et il a trouvé que cette quantité est comprise entre 15 et 20 p. 100. Enfin, ayant étudié au spectroscope la même lumière, il lui a trouvé un spectre continu ne différant pas sensiblement (sauf en ce qui regarde l'intensité) du spectre solaire, dépourvu en tout cas de toute ligne ou bande brillante analogue à celle de l'aurore boréale.

Ces dernières conclusions avaient déjà été signalées par M. Liais (en 1858) et par M. Piazzi-Smyth ; nous y reviendrons plus loin ; mais, on voit que, en ce qui concerne la question de la polarisation de la lumière zodiacale, elles sont nettement en contradiction avec les résultats antérieurs. Cependant M. Wright tire de ses observations des conséquences semblables à celles de notre compatriote, citées plus haut par nous. Il donne, en effet, pour quatrième et cinquième conclusion, les propositions suivantes :

« Cette lumière provient du soleil et est réfléchie par une matière solide.

« Cette matière solide consiste en petits corps météorides, faisant leurs révolutions autour du soleil dans des orbites voisines de l'écliptique. »

M. Liais, n'ayant trouvé aucune trace de polarisation, aurait dû considérer la lumière zodiacale comme émanée d'une substance gazeuse, douée d'un éclat qui lui est propre ; et, pour échapper à cette conséquence qu'il ne voulait point admettre, il dut assimiler l'anneau nébuleux à nos nuages atmosphériques qui, bien que nous renvoyant la lumière du soleil, ne donnent pas de traces de polarisation. Les observations de M. Wright sont plus satisfaisantes, parce qu'elles établissent, sans hypothèse, le fait d'une notable proportion de lumière réfléchie.

Mais la totalité de la lumière zodiacale, est-elle due à la réflexion solaire? Pour répondre à cette question et avoir une idée plus approfondie de la nature physique de l'anneau, il faut faire appel à une autre méthode d'observation, à l'analyse spectrale. Smyth, Liais et Wright s'accordent, il est vrai, à annoncer un spectre faible, mais continu; on vient de lire le résultat formulé par l'observateur américain; voici ce que dit M. Liais de ses observations personnelles : « Depuis quatre ans, j'ai fait plusieurs fois des observations dans ce but, tant à Rio de Janeiro que sur les hauts plateaux de l'intérieur du Brésil, à 1,000 et 1,200 mètres d'altitude, et j'ai constaté que le spectre de la lumière zodiacale est continu. Il est possible, toutefois, qu'il y ait de faibles lignes noires. »

Les faibles lignes noires, présumées ici, n'ont pas été observées. Quant à la continuité du spectre, on va voir qu'elle n'est acceptée qu'avec réserves par des hommes compétents. Voici ce qu'en dit M. Tacchini, à la suite des observations de M. Wright, in-

sérées dans les *Memorie della Società degli spettroscopisti italiani :*

« M. Wright dit que le fait de la polarisation implique que la lumière est réfléchie en tout ou en partie, que dès lors elle vient du soleil. Cette dernière supposition est pleinement confirmée, ajoute-t-il, par les observations spectroscopiques de Liais, de P. Smyth, et d'autres, qui ont montré que le spectre est continu et non sensiblement différent de celui d'une faible lumière solaire. Quant à moi, je puis dire qu'ayant eu la fortune d'assister aux recherches faites à Palerme par le même Smyth, j'observai le spectre de la lumière zodiacale dans d'excellentes conditions, pendant la soirée du 3 avril 1872. Or, je le trouvai aussi continu ; mais il se montrait comme une zone vive nettement limitée (*come una zona vivace molto bene marcata*), qui se fondait latéralement, ce qu'on n'obtient jamais d'une faible lumière solaire. Il me semble donc qu'en s'en tenant aux spectres observés, on ne peut dire rigoureusement que la lumière zodiacale n'est autre que la lumière du soleil réfléchie par les météorites ; dans une telle masse lenticulaire, ne peut-il y avoir, outre les particules solides capables de donner, par réflexion, le spectre et la polarisation observées par M. Wright, quelque substance maintenue par la chaleur solaire dans un état propre à donner un spectre particulier, analogue au spectre des comètes ou de l'atmosphère coronale, et d'une intensité variable comme l'est l'aspect général de la lumière zodiacale entière? M. Wright dit qu'il a porté son attention sur la recherche de lignes ou de bandes brillantes dans le spectre de la lumière zodiacale, afin de voir s'il y a quelque relation entre la lumière et les aurores boréales ; mais les résultats ont été entièrement négatifs. Malgré ces observations poursuivies avec tant de soins et de science, il sera bon de les répéter dans des conditions différentes, parce que je partage l'opinion que l'étude de la lumière zodiacale ne peut encore être regardée comme complète à cet égard. »

Les observations de M. Wright ont été faites en janvier et février 1874, et les remarques de M. Tacchini ont été publiées dans le courant de la même année. Il est donc assez singulier que ni l'un ni l'autre de ces savants ne mentionne les observations spectroscopiques de M. Respighi, qui remontent à l'année 1872, et qui, d'ailleurs, confirmaient les prévisions rétrospectives du savant directeur de l'Observatoire de Palerme. Voici ce que nous lisons, en effet, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (séance du 19 février 1872) :

« Dans la soirée du 11 janvier, me trouvant sur la mer Rouge, à bord du vapeur anglais l'*Indostan*, j'analysai la lumière zodiacale avec un excellent spectroscope à vision directe, et je trouvai bien marquée la raie connue d'Angström sur le vert ; cette raie paraissait séparée par une raie obscure d'une zone de spectre continu, dirigée vers la raie F. M. Lockyer, qui se trouvait à bord du même vapeur, observa, lui aussi, ce spectre et confirma pleinement mon observation. »

Dans la soirée du 4 février suivant, qui fut marquée par une belle aurore boréale, M Respighi, observa la même raie verte dans le spectre de la lumière de l'aurore ; le lendemain, une lueur phosphorescente générale du ciel donna le même spectre, ainsi que la lumière zodiacale alors visible et suffisamment intense. « Ces observations furent faites, dit M. Respighi, vers 7 ou 8 heures. Plus tard, vers 10 heures, dans aucune partie du ciel, je ne pus rencontrer la moindre trace de ce spectre. Ce fait, que confirme une observation semblable, faite par Angstrom en mars 1867, me semble assez important, car il tendrait à montrer l'identité de la lumière de l'aurore boréale avec la lumière zodiacale, et par suite la probabilité de l'identité de leur origine. »

On voit, par ces dernières conjectures, reparaître une opinion déjà ancienne, soutenue au siècle dernier par Mairan. C'est le sort de bien des théories, émises sans témoignages suffisants, abandonnées ensuite, puis reprises, quand des observations nouvelles leur semblent favorables. Cette courte notice sur la lumière zodiacale n'aura pas d'autres conclusions. Il nous a suffi de montrer aux lecteurs de *la Nature* qu'il y a là un problème intéressant d'astronomie physique qui réclame, sous plus d'un point de vue, un examen nouveau, surtout des observations nouvelles, lesquelles peuvent se faire sans grand appareil et dès lors tenteront peut-être quelques-uns d'entre eux.

AMÉDÉE GUILLEMIN.



L'EXPÉDITION ANGLAISE AU POLE NORD[1]

L'ILE DE DISCO.

Baie de Disco, 15 juillet 1875.

Vous avez sans doute appris les détails de notre départ de Portsmouth[2] ; notre équipage a été très-ému par les manifestations bienveillantes dont il a été l'objet. Nous avons suivi, jusqu'à l'horizon, le dernier représentant de cette flottille de yachts qui nous ont si longtemps fait cortége, et pendant quelques jours on ne parlait pas d'autre chose à bord. Mais on pourrait croire que ces honorables manifestations excitèrent la jalousie de Neptune, car jamais expédition arctique n'eut des débuts aussi pénibles. Le 4 juin, le vent commença à souffler de l'ouest ; à partir de ce moment jusqu'à notre arrivée à Disco, nous n'eûmes pas à essuyer moins de quatre cyclones : quatre fois le vent fit le tour du compas.

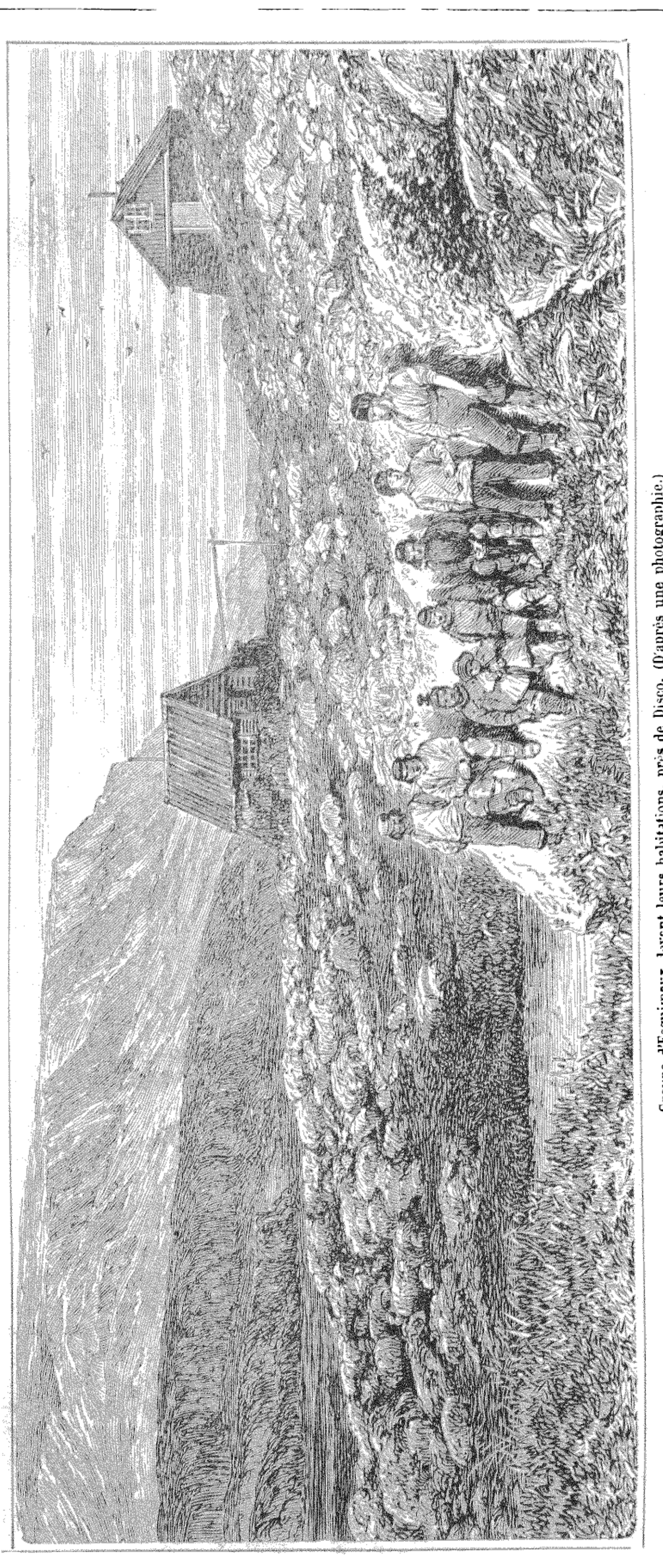
C'est, je le crois, un bien, car il n'y a pas un bout de cordage qui ne se soit trouvé essayé, et les hommes qui avaient commencé par subir ces rudes épreuves dès les premiers jours de la navigation, ont déjà for-

[1] Traduit d'une correspondance anglaise inédite.
[2] Voy. p. 55.

mé de ces amitiés solides, susceptibles de résister à des mésaventures ultérieures.

Les cyclones étaient séparés par des intervalles de repos relatif. Le 10 juin, fut le premier jour où les gros temps nous atteignirent. Le vent ne tarda point à nous séparer de notre compagnon l'*Alerte*, ce qui nous fit une pénible impression. Le 11, nous perdîmes de vue notre transport le *Valeureux*, mais nous ne nous en inquiétâmes guère, car le *Valeureux* étant meilleur marcheur, n'avait point de raison pour s'attarder à nous suivre. Nous avons été très-heureux qu'il nous ait devancés. Lorsque nous sommes arrivés à Disco les affaires étaient déjà disposées pour nous attendre, comme je vous le dirai plus au long tout à l'heure.

Le 13, un coup de mer brisa notre baleinière de tribord. Elle était si endommagée que nous fûmes obligés de la laisser aller à la dérive.



Groupe d'Esquimaux devant leurs habitations, près de Disco. (D'après une photographie.)

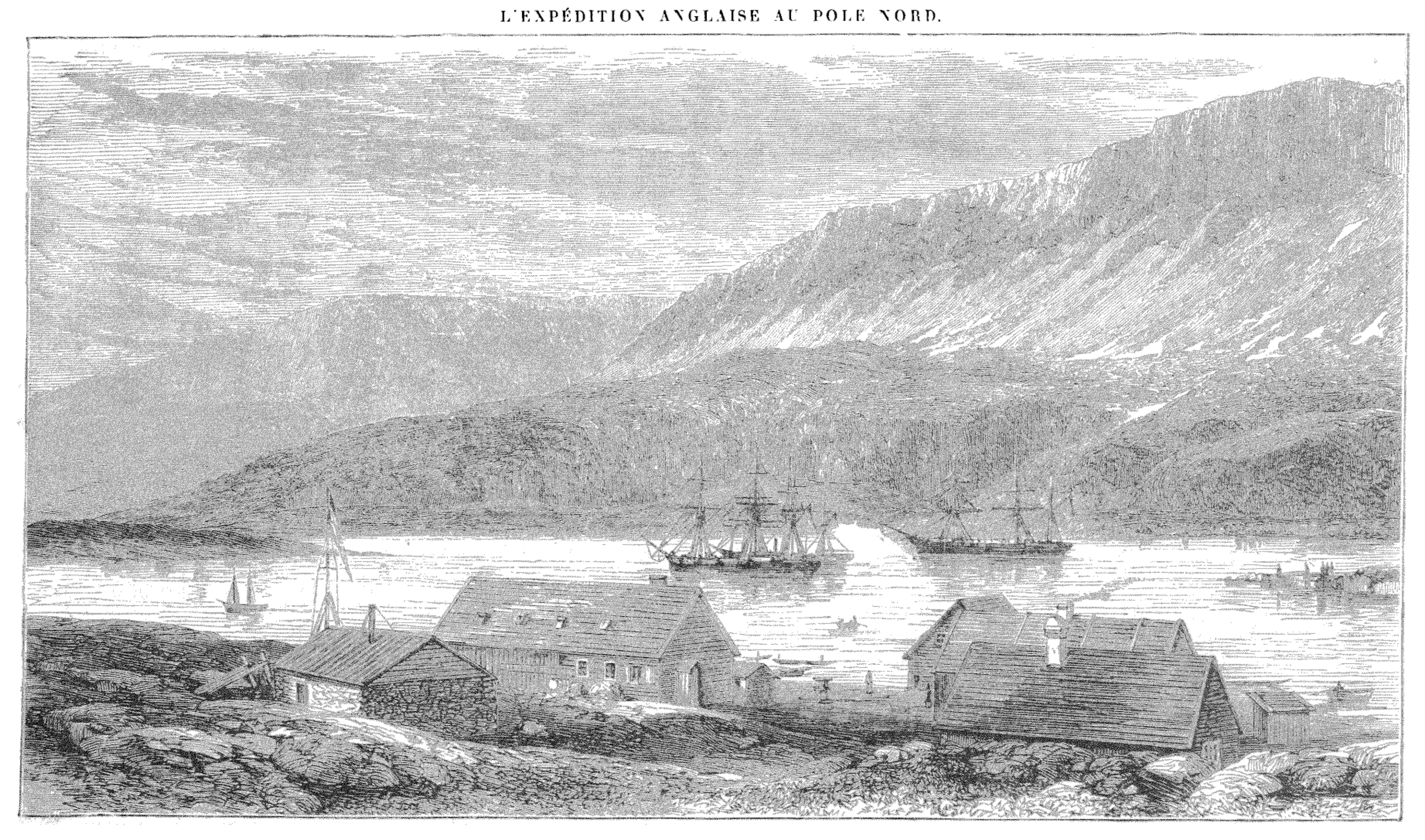
Quoique nous fussions certains de pouvoir la remplacer à Disco, puisque le *Valeureux* en emporte de rechanges, il nous semblait que nous abandonnions ainsi un vieil ami. Ce fut un moment pénible que celui où nous la vîmes s'éloigner et disparaître. En ce moment tout était silencieux à bord comme lorsque l'on lance un cadavre à la mer.

C'est le 27 juin que nous avons doublé le cap Farewell, et le 30 que nous avons aperçu de la terre près de laquelle nous avons navigué afin de tirer profit des courants qui portent au Nord.

La veille nous nous sommes trouvés pour la première fois au milieu des glaces qui enveloppaient le navire dans tous les sens, et qui venaient à chaque instant le choquer.

Nous avons fait les preuves de la solidité de nos côtes de fer. Nous ne sommes pas invincibles, mais il faut d'autres glaçons que ces

L'EXPÉDITION ANGLAISE AU POLE NORD.



L'*Alert*, le *Discovery* et le *Valorous* à l'ancre dans la baie de Godhavn (île de Disco). D'après une photographie.

vieux débris usés pour nous faire éprouver le même sort qu'au *Teghetoff;* quelques-uns de ces géants, au milieu desquels nous nagions avaient deux ou trois cents mètres de largeur et dix à douze seulement de hauteur. Les coups que nous recevions soulevaient des hurrahs de la part de l'équipage.

Le 1er juillet a été une belle journée et un heureux jour car nous avons retrouvé l'*Alerte*, que nous avions perdu à la suite du premier cyclone de mai. Depuis lors nous avons navigué de conserve. Le 3, nous passions Sukkertopfen; le 4, nous arrivions à Holsteinborg, le 5 à Ritkoll et le 6 nous arrivions au mouillage de Godhavn, au sud-est de la petite île de Disco, station célèbre dans toutes les explorations arctiques, où le *Valeureux* nous attendait depuis le 4 juillet. L'*Alerte* avait éprouvé comme nous des avaries dans les tempêtes. Elle avait perdu comme nous une embarcation et de plus souffert dans sa mâture.

Disco est la capitale de tout le Groënland du Nord, aussi est-elle la résidence de l'inspecteur, M. Krarup Smith, en même temps que celle du gouverneur particulier, M. Elborg.

Cependant, malgré ces titres imposants, la population n'est que de 300 habitants, ce qui n'a rien d'étonnant car toute la population chrétienne et civilisée de la contrée ne dépasse pas 10,000 habitants.

Cependant, grâce au zèle des missionnaires danois, il y a des imprimeries au Groënland. J'ai pu acheter dans la boutique d'un libraire, en même temps marchand d'huile, la collection d'un journal illustré publié à Godhavn.

Ces braves gens du Groënland sont d'humeur charmante. Pendant qu'il fait beau, on est en fêtes constantes. On dirait que les habitants savent que leur été est de courte durée, et que les froids, la nuit ne vont point tarder à les saisir. Cependant il y a dans la baie même de grands glaçons, à formes bizarres, qui ne fondent jamais et qui devraient leur rappeler combien leur joie sera de courte durée.

Les femmes ont un costume semi-masculin qui leur va à merveille. Elles ont certainement du piquant quoique leurs traits n'aient point, bien s'en faut, la délicatesse de ceux des beautés européennes, puis elles ont le défaut que Démosthènes reprochait aux harangues d'Eschyle : elles sentent l'huile, et l'huile de poisson encore. Du reste, le Groënlandais, homme ou femme, s'en impreigne à loisir et en fait ses délices. Il paraît que nous nous mettrons insensiblement à ce régime et que nous nous en trouverons on ne peut mieux. Vous le savez, mon grand principe de philosophie est de me faire *tout à tous* comme l'Apôtre. Au point de vue des mœurs, je suis un vrai *caméléon*. Ce n'est pas le moment de changer ma manière d'agir, qui m'a si bien réussi dans l'Inde et même dans la guerre des Achantis.

Les matelots et même les officiers dansent tous les jours avec les beautés de Disco qui n'ont jamais été à pareille fête. On se rappellera longtemps ici l'été de 1875.

Dans les premiers temps on dansait dans une espèce de chambre en planche, fort grande mais fort noire, il n'y a qu'une petite fenêtre. C'est une architecture hygiénique en hiver, pour un pays où le mercure a la mauvaise habitude de geler tous les ans. Une pareille chambre peut se chauffer presque aussi facilement qu'un igloss[1], mais en été c'est une autre question. On ne pouvait plus respirer dès que les danses avaient commencé. Plus d'une fois j'ai dû y renoncer. Heureusement le gouverneur, un vrai brave homme, nous a permis de danser en plein air. Depuis lors, nous passons des soirées charmantes et nous n'avons pas besoin d'éclairage. Si nous étions arrivés seulement huit jours plus tôt nous aurions pu danser la *groënlandaise* au soleil de midi. Voilà, je crois, ce qui pourrait réellement s'appeler passer une nuit blanche.

Je porte ma lettre à bord du *Valeureux*, qui nous servira de malle-poste; si j'ai le temps d'écrire, je le ferai encore, mais on me réclame en ce moment pour l'appareillage. C. M***,

Membre de l'Expédition anglaise au pôle nord.



CHRONIQUE

Le nouveau canon Krupp de cent vingt-quatre mille kilogrammes. — Nous avons parlé précédemment du formidable canon de 83,000 kilogrammes que les Anglais ont fabriqué à Woolwich (Troisième année 1875, 1er semestre, p. 99). Le *Zolnische zeitung* nous apprend que l'usine Krupp se prépare à construire une pièce bien plus considérable de 124 tonnes. Ce canon lancera des projectiles d'acier pesant plus de mille kilogrammes, avec une charge de poudre de 200 kilogrammes. On suppose que le projectile ainsi lancé percera, à une distance de mille mètres les plus fortes plaques de 0m,61 des plus récents navires cuirassés anglais, et que sa portée dépassera douze kilomètres. En considération des frais énormes et toujours croissants qu'entraînent les cuirasses, sera-t-on conduit à supprimer celles-ci, ou bien, au contraire, à les perfectionner et à les renforcer? Tel est, d'après *la Revue maritime*, le problème qui se pose aujourd'hui et que l'avenir seul peut résoudre.

La nourriture d'un épervier. — M. le comte de Lautrec adresse de Briord (Haute-Loire), à la *Société d'Acclimatation* la note suivante qui tend à démontrer que certains oiseaux de proie sont utiles à l'homme :

« En 1875, dit M. de Lautrec, j'ai pris dans une haute tour cinq petits éperviers et je les ai mis dans une cage sur un balcon. Le père et la mère leur apportèrent immédiatement leur pâture, et je ne fus pas étonné de voir que cette pâture se composait de 12 souris, rats-lirons, campagnols, 4 gros lézards et 6 grillons-taupes. Pendant un mois les choses se passèrent journellement ainsi; parfois il y avait 15 campagnols; deux petits oiseaux au plus; un lapereau une seule fois. L'année dernière, même expérience, même résultat. Cette année, je dois avouer 12 petits rossignols, 1 alouette, 3 taupes et 1 hérisson. Invariablement

[1] Maison en neige où les Esquimaux séjournent pendant l'hiver.

les parents mangeaient les têtes, plumaient imparfaitement les oisillons. Quant au hérisson la peau du dos seulement ne fut pas engloutie par les cinq voraces. Ainsi, en un mois, les 5 petits éperviers ont dévoré 420 rats et souris, 200 grillons-taupes, 158 lézards. Ne pensez-vous pas que les 12 pauvres petits rossignols et l'alouette aient été bien payés? »

Recherche de la houille en Suisse. — D'après l'étude des terrains de la République Helvétique, un certain nombre de géologues ont été conduits à affirmer qu'il devait exister dans les entrailles du sol de ce pays des gisements de houille, d'une grande étendue. Ils supposent même que ces gisements se trouvent très-probablement à 700 mètres environ au-dessous du niveau du sol. On a entrepris à Rheinfield, des forages importants, qui ont permis de faire un examen complet des terres extraites d'une profondeur de 300 mètres. Les ouvriers sont employés en grand nombre, et les travaux sont poussés avec une grande activité. Dans un mois, on saura si les prévisions des géologues suisses doivent se réaliser.

Une pomme de terre monstre. — Le *Journal de l'Agriculture*, apprend à ses lecteurs que M. Ch. Baltet (de Troyes) vient de récolter une pomme de terre mesurant 48 centimètres de circonférence, et pesant 1 kilogramme 105 grammes. Elle est magnifique de forme, et son coloris blanc verdâtre est légèrement éclairé d'incarnat. Elle a été produite sur un petit sujet en cordon, de trois ans.

Les nouveaux télescopes de l'Observatoire de Paris. — On a inauguré la semaine dernière le nouveau télescope de l'Observatoire qui, construit dans de vastes proportions fonctionne dans les plus favorables conditions. Le jeudi 7 octobre, M. Le Verrier a reçu M. le Ministre de l'Instruction publique et lui a montré le grand instrument, qui malgré ses dimensions, tourne sur son axe sous l'influence du plus petit effort. L'Observatoire ne s'en tiendra pas à ce télescope; il en fait construire un autre qui atteindra des proportions considérables, et dont la longueur ne mesurera pas moins de 17 mètres. En outre de ces instruments, on organise dans la rotonde, des appareils perfectionnés pour exécuter des photographies célestes.

M. Paul Bert et le grand prix biennal de l'Institut. — L'Institut a tenu le jeudi 8 de ce mois sa séance trimestrielle sous la présidence de M. Lefuel, directeur de l'Académie des beaux-arts, assisté de M. Delaborde, secrétaire perpétuel. Il y avait également sur l'estrade des directeurs, ainsi que les vice-présidents et secrétaires des quatre sections de l'Académie. M. Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, a lu son rapport sur le prix biennal des sciences physiques, dont la valeur est de 10,000 fr., puis il a donné connaissance de la décision de la section des sciences qui avait décerné, le lundi 21 juin, le prix biennal de 20,000 fr. à M. Paul Bert professeur à la Sorbonne, et député de l'Yonne. Les conclusions du rapport de l'Académie des sciences ont été adoptées à l'unanimité, et M. Paul Bert a été proclamé lauréat de l'Institut. Cette décision a été accueillie avec la plus grande faveur, et tous ceux qui ont apprécié les travaux de M. Bert, applaudiront le digne élève de M. Claude Bernard, de cette magnifique récompense attribuée tour à tour *à l'œuvre ou à la découverte la plus propre à honorer ou à servir le pays.* Nous avons donné une large place dans *la Nature* aux travaux de M. Paul Bert, et nous y renvoyons notre lecteur (Deuxième année 1874, premier semestre, pages 306, 355, 402.)

Le centenaire de la découverte des infusoires. — Il y a deux siècles que le hollandais Van Leeuwenhœck, révéla les merveilles du monde invisible, au moyen de microscopes qu'il confectionnait lui-même. Il observa pour la première fois la structure intime des tissus animaux et végétaux, et découvrit les infusoires, pendant que ses rivaux Swammerdam et Malpighi, apportaient à la science un grand nombre d'autres faits non moins importants. La ville de Delft et la Hollande viennent de célébrer l'anniversaire de la découverte des microscopiques infusoires. Le 8 septembre dernier, M. le professeur Harting, le savant micrographe hollandais, a su retracer avec un rare mérite l'histoire de Leeuwenhœck, devant un auditoire aussi nombreux que distingué. Il a fait revivre l'illustre bourgeois de Delft, et l'a montré, construisant avec ardeur ces admirables instruments, qui allaient lui permettre l'exploration de l'infiniment petit, qui allaient faire apparaître à ses yeux, tout un monde nouveau : les animalcules microscopiques. Découverte immense qui ne le cède en rien à celle des corps célestes et des nébuleuses ! M. Van Bemmelen, directeur du Jardin zoologique de Rotterdam, a annoncé la fondation d'une médaille d'or dite *médaille de Leeuwenhœck* qui sera decernée tous les dix ans par la Société royale des sciences d'Amsterdam, au Hollandais ou à l'étranger qui se sera signalé par les plus importants travaux micrographiques. M. Donders a annoncé que cette médaille était décernée pour la première fois à Christian-Gottfried Ehrenberg. Après cette touchante cérémonie, on s'est rendu devant la maison qne Leeuwenhœck habitait jadis. Là aux acclamations d'une foule immense on a découvert le monument commémoratif de la découverte des infusoires. Il consiste en une grande plaque de marbre scellée dans la façade de la maison, où sont écrits ces mots: ANTONY VAN LEEUWENHŒCK 1675-1875.

Le progrès au Japon. — Le Japon, depuis de nombreuses années, suit de plus en plus les traces des nations européennes, surtout en ce qui concerne le développement de l'instruction. Une École normale importante vient d'être ouverte à Nagasaki. L'ancien daïmio de Matsujama, nommé Ivo, avait déjà suivi l'exemple donné en haut lieu, notamment par l'impératrice du Japon, et consacré une somme considérable au développement de l'instruction de la jeunesse. Cependant, on signale le trait d'un instituteur de Nakanoge, qui a renvoyé un de ses élèves parce que ce dernier portait des cheveux coupés courts, à la mode européenne ; mais on fait remarquer que ce n'est qu'un acte isolé et exceptionnel, qui n'a pu avoir lieu que dans l'intérieur du pays. D'un autre côté, on rapporte que les unions entre Japonais et Européennes sont plus fréquentes. C'est ainsi qu'un Japonais étudiant à Saint-Pétersbourg, et dont la *Gazette d'Augsbourg*, dans sa correspondance de Yokohama donne le nom, vient d'épouser une Russe.

Outre la ligne de bâtiments à vapeur à destination de Shanghaï, le gouvernement japonais aurait le projet d'en établir une nouvelle sur San Francisco; le grand vapeur *Min* acheté en Angleterre serait destiné à cette traversée. Parmi les nouvelles maritimes, on signale celle-ci ; le navire hollandais *Hertorg Bernard*, dans sa traversée de Padang à Atchin, aurait passé devant une île de 6 milles de longueur, qui n'est marquée sur aucune carte, du moins au dire du correspondant de la *Gazette d'Augsbourg*. La ligne télégraphique de Yédo à Hukodade est terminée. On active les travaux du chemin de fer d'Oasaka à Saïkio (kioto); le parcours jusqu'à Fouschimi sera ouvert en juillet, et la ligne entière sera terminée à la fin de l'année.

—◆◇◆—

ACADÉMIE DES SCIENCES

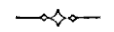
Séance du 11 octobre 1875. — Présidence de M. Frémy

A propos de la machine solaire. — Nos lecteurs se rappellent que l'un des organes principaux de la machine solaire inventée par M. Mouchot, et que nous avons décrite la semaine dernière, consiste en un cône métallique doué à l'intérieur d'un poli spéculaire, et d'une forme telle qu'on peut le considérer comme engendré par la rotation autour d'un de ses côtés d'un triangle rectangle et isocèle. Grâce à cette forme, le miroir conique concentre les rayons solaires en un point de son axe qui peut acquérir une température considérable. Or, d'après un ancien élève de l'École centrale, M. Buchanan, ingénieur, les propriétés de ce cône réflecteur sont connues au moins depuis le temps de Numa Pompilius. Plutarque raconte, en effet, que lorsque le feu sacré du temps de Vesta vient à s'éteindre, comme cela eut lieu, par exemple, à Delphes, les pontifes ont recours pour le rallumer, non pas à notre feu matériel et vulgaire, mais aux rayons épurés venant directement du soleil. Ils font alors usage d'un vase creux et réfléchissant dont la forme est conique, et dont le sommet est un angle droit. Ils le dirigent vers le soleil, et un morceau de bois placé dans l'axe ne tarde pas à s'allumer. Cette remarque, évidemment intéressante, ne diminue en rien le mérite de M. Mouchot, et c'est ce que M. Bertrand s'empresse de constater. L'inventeur de la machine solaire, en effet, ne s'attribue pas l'invention du miroir conique, et s'il n'en reporte pas l'honneur aux prêtres anciens, il constate que Dupuis, au siècle dernier, en a étudié les propriétés réflectrices D'ailleurs, le miroir n'est qu'une partie de la machine, et l'enveloppe de verre qui entoure la chaudière métallique est bien autrement importante. Remarquons enfin, que tous ces organes, fussent-ils connus séparément déjà, c'est seulement depuis les travaux de M. Mouchot que leur ensemble constitue un engin utilisable. Car, s'il est à croire que dans nos climats la machine solaire ne sera jamais qu'un objet de pure curiosité, on peut prévoir que dans les régions tropicales, elle remplira une fonction industrielle de premier ordre.

Sur l'extase. — M. le docteur Larrey dépose un mémoire relatif à une jeune fille présentant tous les phénomènes de l'extase. Sa conclusion appuyée sur un très-grand nombre de faits, est que dans tous les cas bien étudiés, l'extase constitue une véritable névrose, c'est-à-dire qu'on ne peut jamais l'expliquer par des phénomènes exclusivement moraux et que toujours, on constate chez les sujets qui en sont atteints, des altérations pathologiques, telles que la lésion du bulbe, la congestion des nerfs vaso-moteurs, etc., de façon que l'extase, à l'égard de laquelle tant de théories ont été proposées, constitue une espèce morbide à laquelle l'auteur attribue le nom de névropathie stigmatique.

Découverte du tellure au Chili. — Pendant bien longtemps le tellure a été exclusivement fourni au laboratoire par la Transylvanie, et c'est dans ces dernières années seulement que la Turquie, ainsi que quelques États américains de l'ouest comme le Colorado et le Névada, en ont fourni leur part. C'est donc avec intérêt qu'on apprendra que M. Domeyko vient de découvrir au Chili de l'argent telluré et du tellurate de plomb. Les filons d'argent qui contiennent ces minéraux sont en relation avec des porphyres et recoupent le terrain jurassique. Ils sont donc géologiquement récents, ce qui est à rapprocher de l'âge encore moins ancien des filons tellurés de la Transylvanie.

STANISLAS MEUNIER.



FONTAINE DE CIRCULATION

L'appareil ci-contre permet d'exécuter une expérience très-élégante montrant l'influence que la capillarité peut exercer sur les mouvements des liquides. Deux boules de verre BB' communiquent ensemble par deux tubes : l'un droit et d'un assez grand diamètre, l'autre très-délié et formant des méandres plus ou moins compliqués. Le gros tube pénètre dans la boule B' et se relève en une pointe effilée J qui vient affleurer l'orifice du tube mince. Cette même boule porte à sa partie inférieure une tubulure qui se ferme avec un bouchon et par laquelle on y verse un liquide coloré. L'appareil est fixé sur une planche mince à ses deux extrémités d'anneaux par lesquels on l'accroche au mur. Pour faire l'expérience, on le suspend de telle sorte que la boule B' soit en haut. Le liquide s'écoule sans présenter aucun phénomène remarquable, et se rassemble dans le tube B. Lorsqu'il est en repos, on retourne l'appareil. Le liquide redescend alors avec vitesse, jaillit par le bec effilé J et monte dans le tube contourné ; mais l'air déplacé de la boule B' monte aussi, se mélange avec le liquide et l on voit circuler dans tous les contours une série de bulles d'air qui alternent avec les gouttelettes liquides et transmettent de proche en proche la pression de la colonne contenue dans la boule supérieure et dans le tube droit ; si bien que, par un phénomène analogue à celui qui se passe dans la fontaine de Héron, le liquide s'élève plus haut que le niveau du réservoir et qu'il en revient tomber une partie dans la boule supérieure B, ce qui fait durer l'expérience plus longtemps. Cette circulation de bulles d'air et de gouttes colorées dans les circuits capricieux de l'appareil est du plus joli effet.

Fontaine de circulation.

J. SALLERON.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER

CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

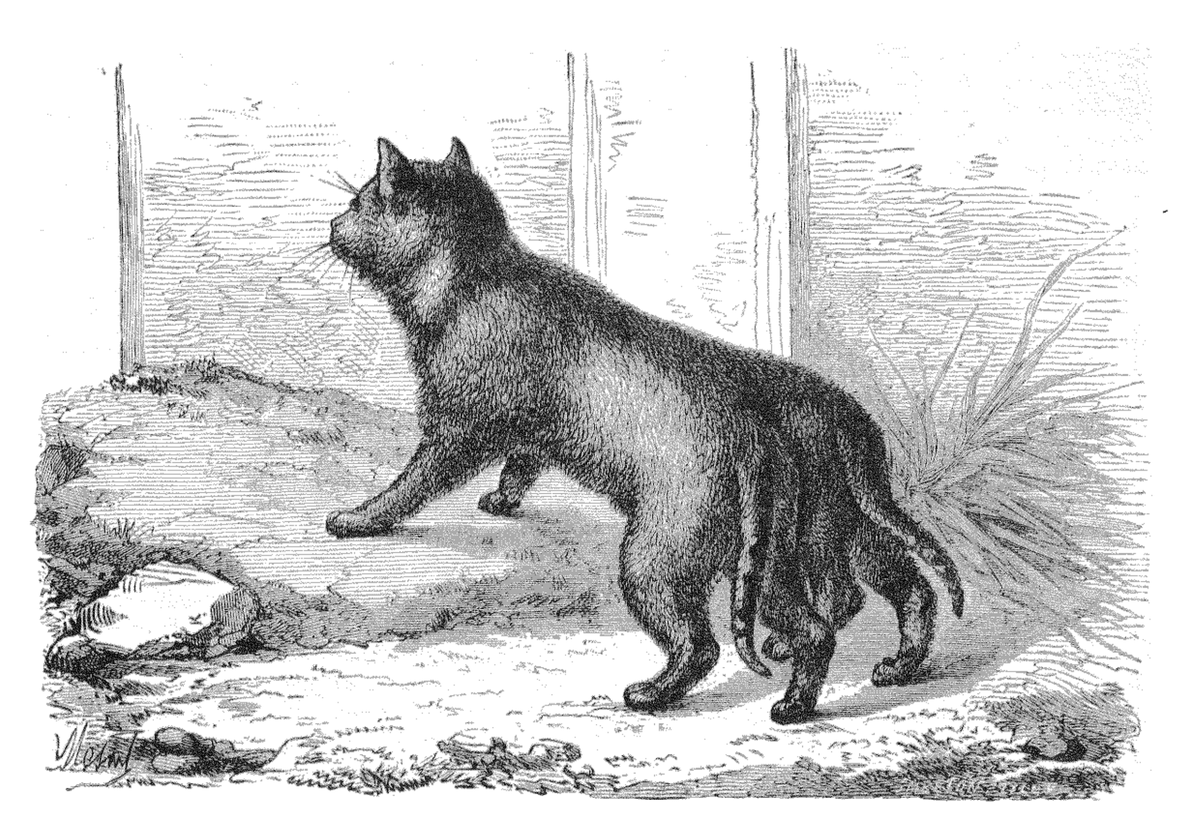
UN MONSTRE NOUVEAU[1]

(*Chat iléadelphe*)

QUI VIENT PRENDRE SA PLACE MARQUÉE D'AVANCE DANS LA SÉRIE TÉRATOLOGIQUE.

Dans l'antiquité et pendant tout le moyen âge, vulgaire et savants admettaient, sans conteste, l'existence des tritons, des sirènes, des centaures, des singes marins, des évêques et des moines poissons, et d'une foule d'autres monstres fantastiques, qui remplissaient l'imagination de folles terreurs ou de rêveries extravagantes. Dans des temps beaucoup plus rapprochés de nous, on croyait encore que les monstres étaient des jeux de la nature en délire, des œuvres du démon, des présages de la colère céleste, d'abominables produits de l'union adultérine de l'homme avec la brute, ou quelque chose de plus affreux encore.

Et cependant, Montaigne avait dit, avec son bon sens ordinaire : « Ce que nous appelons *monstres*, ne le sont point à Dieu, qui voit dans son ouvrage l'infinité des formes qu'il y a comprises[1]. »



Chat iléadelphe, supposé vivant et marchant sur les six pattes dont il est pourvu.

Malgré cette réflexion profonde et pleine de vérité, les philosophes et les savants du siècle dernier continuaient à penser que la monstruosité est le renversement de toutes les lois de la nature organique, et il n'a fallu rien moins que les preuves de tout genre recueillies en Allemagne par Meckel, en France par M. Serres et les deux Geoffroy Saint-Hilaire, pour détruire de fond en comble une erreur accréditée depuis Aristote et Pline le Naturaliste jusqu'à Haller et Buffon.

On sait aujourd'hui, à n'en pouvoir douter que les lois du développement des êtres que nous appelons anormaux, et celles auxquelles sont soumis les êtres les plus régulièrement conformes, sont analogues et même absolument identiques. Seulement chez les uns, certains organes ont été entravés ou se sont arrêtés, dans leur évolution, à une phase plus ou moins éloignée du commencement de cette évolution. De là, souvent un mélange bizarre de parties encore à l'état embryonnaire, associées à d'autres parties présentant les caractères de l'état fœtal. Chez les autres, au contraire, tous les organes, au moment de la naissance, ont parcouru le cycle complet des phases évolutives. Ceux-ci sont appelés normaux, par opposition à ceux-là, que nous désignons sous le nom de monstrueux ; mais, en réalité, la différence entre les uns et les autres résulte uniquement de l'inégalité des voies qu'ils ont parcourues pour arri-

[1] Voy. Table des matières de la deuxième année, 1874, 1er semestre : *des Monstruosités*.

[1] Montaigne, *Essais*, livre II, ch. XXX.

ver au terme qu'ils ont atteint ou qu'ils devaient atteindre. Ainsi, par exemple, s'il arrive, pour une cause quelconque, que les deux moitiés latérales de l'abdomen, qui, ordinairement marchent à la rencontre l'une de l'autre, ne parviennent pas à se joindre et à se souder sur la ligne médiane, il en résulte une ouverture plus ou moins large, à travers laquelle s'échappent les viscères abdominaux, et que l'on nomme *éventration*.

Le bec-de-lièvre, la fissure spinale, peuvent s'expliquer de la même manière, c'est-à-dire par un arrêt de développement. Mais si la nature a été entravée dans sa marche, jusque-là régulière, elle n'a pas violé pour cela les lois habituelles qui régissent l'organisation. Un ou deux pas de plus faits en avant, et l'être nous eût apparu sous sa forme normale, c'est-à-dire la plus ordinaire et, par suite, la mieux connue de tous. « Les monstres n'offrent donc d'anomalie que par rapport à leur type spécial et non par rapport au type général de la création animale ; ils échappent au cercle étroit des règles de leur espèce, mais jamais ne franchissent les lois invariables de la formation et du développement des organes[1]. »

Que si deux germes, présents dans un même œuf (et l'on sait aujourd'hui que tous les êtres organisés, l'espèce humaine y comprise, proviennent d'un œuf ou d'un germe) se développent simultanément et d'une manière égale, ils peuvent se joindre l'un à l'autre par une ou plusieurs portions plus ou moins étendues de leur surface extérieure ou de leurs organes internes : mais les parties ainsi réunies seront toujours des parties homologues ou similaires; de sorte, par exemple, que les fesses, le cœur ou le sternum de l'un se souderont invinciblement aux fesses, au cœur ou au sternum de l'autre, et cela, en vertu d'une espèce d'attraction réciproque, qu'un des plus grands génies des temps modernes, Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, a nommée *affinité de soi pour soi*.

Mais il peut arriver aussi que la fusion des parties soit tellement intime, ou leur disparition tellement complète, que l'être primitivement double semble réduit à l'unité, ou s'en rapproche d'une manière plus ou moins complète. De là, dans la série tératologique, des transitions graduelles d'un genre de monstruosité à l'autre ; de là aussi des lacunes qui, tôt ou tard, seront comblées, et dont l'une des plus remarquables, signalée depuis longtemps par l'auteur de la *Philosophie anatomique*, vient d'être remplie par nous, grâce à un heureux hasard qui a mis entre nos mains le monstre représenté ci-contre.

Ce monstre, qui a eu l'insigne honneur d'attirer l'attention de l'Institut de France, dans sa séance du 1er août 1875 (voir les *comptes rendus*), appartient incontestablement (la dissection minutieuse nous l'a prouvé) au genre *Iléadelphe*, créé par Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, à l'occasion d'un enfant (Gustave Evrard), né à Paris en 1830. Cet enfant, d'ailleurs bien conformé, avait un arrière-train supplémentaire et très-imparfait inséré sur la région fessière. De l'aveu même de l'auteur du *Traité de tératologie*, encore aujourd'hui le plus complet et le plus estimé qui existe, l'auteur de la *Philosophie anatomique* a commis une grave erreur, en rapportant ce sujet monstrueux au genre *Iléadelphe*, attendu qu'il n'offre aucun des caractères de l'*Iléadelphie*.

M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire nous dit en effet : « L'enfant double, encore aujourd'hui vivant, à l'occasion duquel mon père a indiqué le genre *Iléadelphe*, me paraît, autant que j'en ai pu juger par son examen, un exemple, non de la bifurcation d'un double tronc, disposition vraiment caractéristique de l'*Iléadelphie*, mais de l'insertion sur un sujet, d'ailleurs normal, d'un arrière-train imparfaitement conformé. En d'autres termes, cet enfant serait, non un monstre autositaire de la famille des *Monocéphaliens*, mais un monstre parasitaire de la famille des *Polyméliens*.

Notre chat iléadelphe, au contraire, appartient à la famille des monstres doubles autositaires *Monocéphaliens*, famille qui renferme tous les monstres doubles autositaires[1], chez lesquels une double tête n'offrant aucune trace extérieure de duplicité, se trouve surmontée de deux corps confondus d'une manière plus ou moins intime et sur une étendue plus ou moins grande.

L'union s'étend d'abord de la tête au cou (genre Déradelphe); puis du cou au thorax (genre Thoradelphe); enfin, elle comprend les deux troncs réunis dans toute leur étendue, et pourvus chacun de leurs quatre membres (genre Synadelphe). Le monstre ainsi composé possède donc huit membres, savoir deux thoraciques et deux abdominaux placés du côté ventral; les quatre autres dirigés en sens opposé, c'est-à-dire situés au côté dorsal.

En sorte que, de quelque côté que l'on retourne l'animal, toujours il sera soutenu par une paire de membres thoraciques et par une paire de membres abdominaux, chacune de ces paires appartenant pour moitié à chacun des individus composants.

Le genre Iléadelphe vient naturellement prendre place et combler la lacune qui existe entre les *Synadelphes* et les *Thoradelphes*. Il n'a que six membres comme ces derniers, mais chez lui l'union des deux troncs s'étend aussi jusqu'au bassin. A partir de la région pelvienne, le tronc se bifurque et se termine par deux arrière-trains complets.

En résumé, notre chat monstrueux est donc ca-

[1] I. Geoffroy Saint-Hilaire, *Tératologie*, t. III, p. 467.

[1] On donne le nom de monstres doubles, *autositaires*, aux monstres composés de deux individus offrant le même degré de développement, et contribuant, l'un et l'autre, pour une part égale, à la vie commune, quelque longue ou quelque courte qu'elle soit.

Les monstres doubles *parasitaires* diffèrent surtout des premiers par l'inégalité et la dissemblance des deux individus composants, dont l'un, toujours très-imparfait, n'est, au point de vue physiologique, qu'un simple appendice de l'autre et se nourrit à ses dépens. L'hétéradelphe de Canton était dans ce cas.

ractérisé par l'existence d'une seule tête, d'un seul cou, de deux membres thoraciques seulement, d'un tronc unique, mais bifurqué dans sa région pelvienne, et terminé par deux arrière-trains réunis entre eux par l'os iliaque droit de l'un des individus composants, et par l'os iliaque gauche de l'autre individu. Or, tels sont précisément les caractères assignés presque prophétiquement à ce genre par celui qui l'a établi, sans se douter qu'il n'en avait pas le vrai type sous les yeux.

Ajoutons que notre monstre était pourvu de deux ombilics contigus, mais parfaitement distincts.

L'existence de ces deux cordons indique, de la manière la plus certaine, la duplicité du monstre dont nous nous occupons. Seulement cette duplicité n'est évidente que pour les trains postérieurs, et à partir de la région du bassin.

Le scalpel nous a prouvé que la colonne vertébrale était formée de deux moitiés appartenant chacune à l'un des deux sujets composants, mais réunies en une seule depuis l'*atlas*, ou première vertèbre cervicale, jusqu'aux vertèbres sacrées, lesquelles s'inséraient, comme un coin, entre les os pelviens, et servaient de support à ces même os. Chaque sacrum portait à son extrémité postérieure un certain nombre de vertèbres caudales.

A la tête, la voûte crânienne manquait. De plus, le chat dont il s'agit était anencéphale (privé de cerveau), anomalie excessivement rare chez les mammifères autres que l'homme[1].

Sans une saillie très-prononcée de la mâchoire inférieure en avant de la supérieure, la face aurait paru normale, bien que réellement composée de deux demi-faces (la moitié droite pour l'un des sujets, la moitié gauche pour l'autre) intimement soudées entre elles. Les deux autres moitiés avaient disparu, mais ce qui prouve qu'elles peuvent quelquefois subsister, c'est l'existence des *Janiceps*, genre de monstruosité qui réalise, de la manière la plus complète et la plus inattendue, la fable du Dieu à deux visages qui avait nom *Janus*.

Le thorax, avons-nous dit, portait deux pattes, mais ces deux pattes n'appartenaient pas au même individu. Des quatre pattes postérieures la droite de l'un des sujets et la gauche de l'autre étaient réunies par la peau seulement, non par les muscles et les os, comme on aurait pu le penser.

Si l'animal eût vécu, il aurait donc pu marcher en s'appuyant sur six pattes, trois pour chacun des deux sujets. Mais sa vie extra-utérine a été et devait être de si courte durée, que nous n'avons pu être témoin de ce spectacle étrange d'un être partiellement simple et partiellement double, coordonnant ses mouvements et dirigeant ses pas vers un but commun, point de mire de deux volontés confondues en une seule.

[1] On n'en connaît guère qu'un seul exemple bien constaté : c'est celui d'un veau *anencéphale* que nous avons décrit dans les Mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse, t. V, p. 107, année 1855.

Mais bien qu'on cite des anencéphales humains qui ont vécu pendant quelques jours, qui ont même pris le sein de leur nourrice, notre chat offrait trop d'anomalies, ou plutôt trop d'arrêts de développement dans l'ensemble de son organisation interne, pour qu'il ait pu prolonger son existence au-delà de quelques heures, ou même de quelques minutes tout au plus. En effet, bien que le cœur et les vaisseaux sanguins fussent disposés de manière à pousser et à charrier le fluide nourricier dans toutes les parties de l'organisme, plusieurs d'entre elles, les poumons et le foie, par exemple, s'étaient arrêtés, dans leur évolution, à un état tellement rudimentaire, qu'ils ne pouvaient certainement pas remplir longtemps leurs fonctions respectives.

Cependant l'appareil digestif était complet, c'est-à-dire, que simple et commun aux deux sujets à partir du pharynx jusqu'au gros intestin, là il se bifurquait en deux tubes propres à chacun des deux individus et munis de leur orifice anal.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer prouvent, une fois de plus, la constance et la régularité des lois auxquelles la nature est assujettie, même dans ce que nous appelons ses écarts et ses aberrations. Nous le répétons, avec une conviction profonde, en réalité l'ordre est partout, et les monstres, en apparence les plus bizarres, les plus excentriques, si je puis parler ainsi, loin de se soustraire à nos classifications méthodiques, viennent pour ainsi dire, se ranger d'eux-mêmes à la place que le génie prophétique du fondateur de la tératologie moderne leur a d'avance assignée. Oui, l'ordre est dans le désordre, et « les *monstres*, comme le dit si bien Montaigne, *ne le sont point à Dieu* »

Dr N. Joly (de Toulouse),
Correspondant de l'Institut.

—◇—

EFFET MÉCANIQUE DES RAYONS

CALORIFIQUES ET LUMINEUX.

M. le professeur William Crookes a présenté récemment à la Société royale de Londres des expériences très-curieuses et originales sur un effet mécanique, tout à fait inattendu, de la radiation calorifique ou lumineuse. Jusqu'à présent, les physiciens n'admettaient généralement pas la possibilité d'un mouvement obtenu par l'effluve d'une source calorifique ou lumineuse (depuis les expériences de Melloni, on sait que les effets se confondent ou plutôt se superposent dans une notable partie du spectre au moins). On avait même, parmi les preuves contre la théorie de l'émission due à Newton, classé l'impossibilité d'obtenir aucun déplacement de matière. Voici qu'il nous faut revenir sur cet argument, non qu'il porte atteinte, selon nous, aux raisons qui militent en faveur de la théorie des ondulations, mais parce que les expériences de M. W. Crookes four-

nissent réellement des faits nouveaux à la série de nos connaissances. On comprendra de quelles défiances une pareille affirmation est accueillie au début, et ceci nous expliquera la minutie apportée

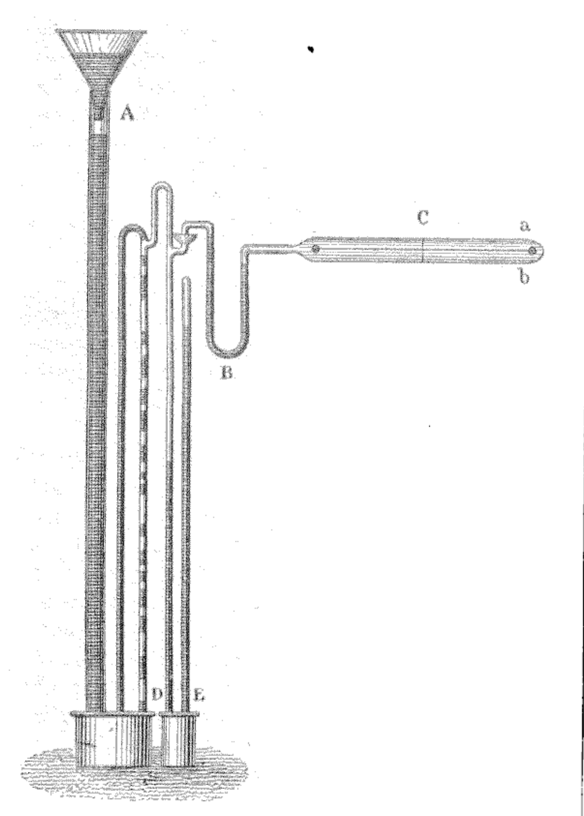


Fig. 1. — Premier appareil de M. Crookes, pour l'étude de l'effet mécanique de la lumière et de la chaleur.

par le professeur pour chercher à dissiper tous les doutes.

Nous irons plus loin; en rapportant les expériences du physicien étranger, nous espérons que chez nous il se trouvera quelque savant pour les vérifier et les répéter. Quoi qu'il en soit, nous allons initier le lecteur aux travaux de M. Crookes.

Les premières observations de l'auteur consistent dans la pesée faite avec une balance très-délicate de gros morceaux de verre, renfermés dans une caisse en fer, d'où l'air avait été enlevé. Il remarqua que, lorsque le verre était d'une température plus élevée que l'air ambiant et les poids, il y avait une variation dans la force de gravitation (il ne dit pas dans quel sens). Évidemment, il ne pouvait se faire illusion sur le crédit qu'on accorderait à cette expérience, qui n'avait que le mérite d'indiquer la voie dans laquelle il marchait, il se hâta d'en instituer d'autres plus précises et moins sujettes à l'objection. M. Crookes imagina des appareils analogues à ceux qui servent à mesurer les attractions et les répulsions électriques, magnétiques, etc. Dans cette voie, il rencontrait des méthodes entièrement perfectionnées.

Il commença par suspendre un bras de levier extrêmement fin et léger, dans l'axe d'un tube de verre, au moyen d'une aiguille à deux pointes; des balles de diverses substances furent placées aux deux extrémités du bras de levier. On a essayé successivement le sureau, le verre, le charbon, le bois, l'ivoire, le liége, le sélénium, le platine, l'argent, l'aluminium, le magnésium.

L'appareil complet est représenté figure 1.

A est la machine qui fait le vide, M. Crookes l'appelle une pompe Sprengel; il nous a semblé qu'elle ne différait pas sensiblement de la *trompe* à mercure, qui est usitée depuis longtemps dans nos laboratoires. Nous rappellerons succinctement que cet appareil, construit sur le principe des anciennes trompes catalanes, produit l'entraînement de l'air par la chute du mercure. Avec des tubes convenablement établis, on peut obtenir ainsi dans un espace clos un degré de vide qui se rapproche presque absolument de celui de la chambre barométrique. B est un tube en U desséchant rempli de pierre ponce imbibée d'acide sulfurique. C est le tube *balance* renfermant la paille librement suspendue et terminée par deux balles de sureau. Ce tube est étiré au point de jonction avec le tube dessicateur, afin qu'on puisse le clore facilement à la lampe lorsqu'on a atteint l'épuisement voulu. D est le manomètre de la trompe. E est le baromètre.

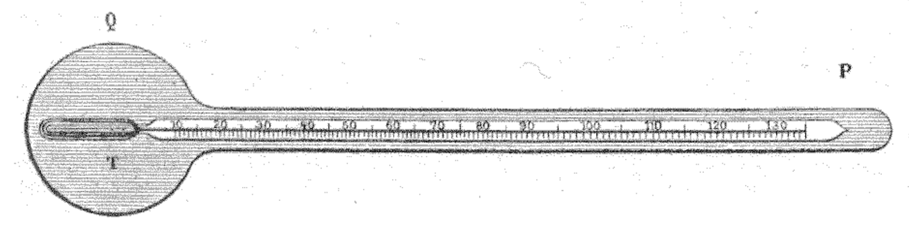


Fig. 2. — Tube calorifique rempli d'eau chaude.

Dans la première expérience, le tube C est rempli d'air; on approche une lampe à esprit de vin de la partie inférieure *b*, et on observe le mouvement avec une lunette à réticule. On voit la balle *ab* descendre d'abord faiblement, pour se relever ensuite beaucoup au-dessus de sa position primitive. L'explication naturelle semblait être que la chaleur avait pour effet réel une *attraction* instantanément vaincue par des courants d'air ascensionnels.

Un métal chaud, une boule remplie d'eau chaude,

appliqués au-dessous de la balle de sureau en *b*, produisent le même effet que la flamme. Placés au-dessus en *a*, ils produisent une légère élévation.

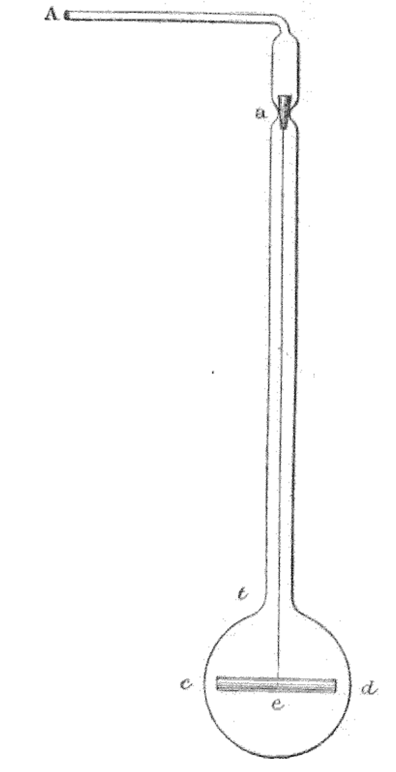


Fig. 3. — Appareil contenant un bâton de sureau suspendu pour l'étude des effets mécaniques de la chaleur.

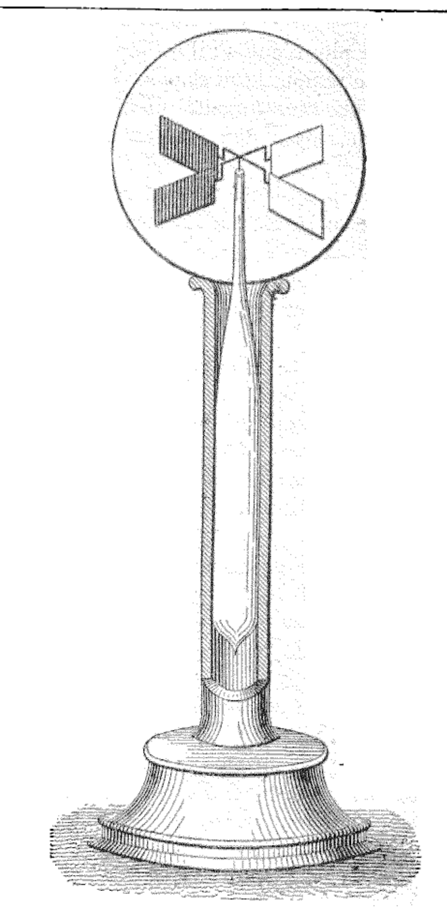


Fig. 4. — Le radiomètre

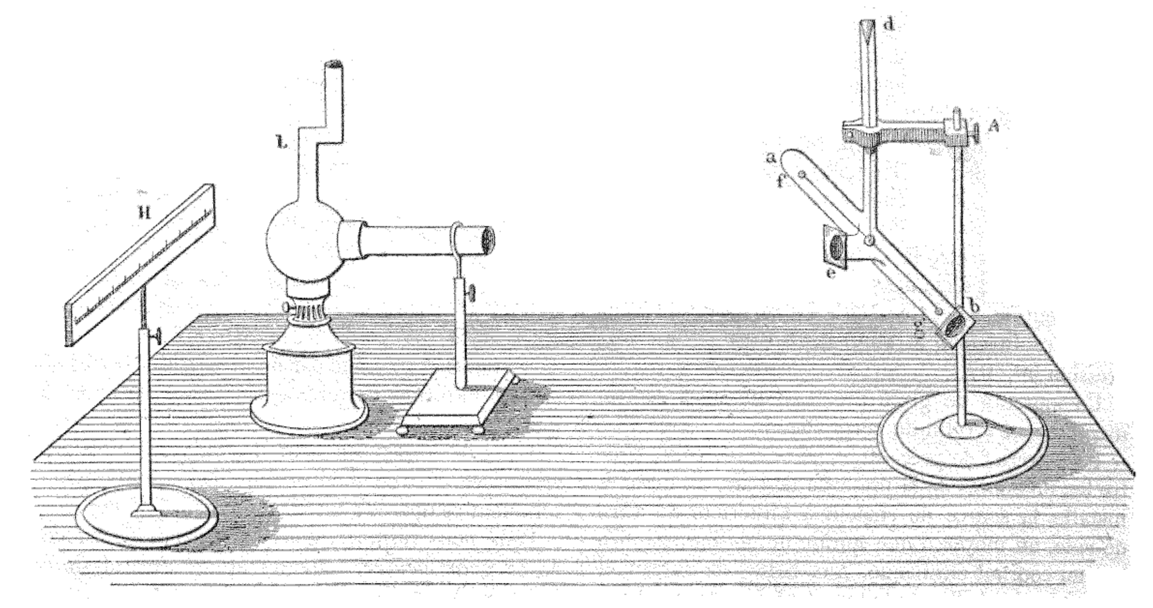


Fig. 5. — Dernière disposition de l'appareil de M. Crookes.

Les mêmes effets se produisent à l'autre extrémité du bras de levier; dans tous ces cas, ajoute l'expérimentateur, les courants d'air suffisent à expliquer l'ascension de la balle sous l'influence de la chaleur.

Mentionnons en passant un dispositif qui permet

l'échauffement plus régulier; il est représenté fig. 2. PQ est un tube rempli d'eau chaude. T est un thermomètre. Ce tube PQ est monté sur un pivot et peut être amené au moyen d'un cordon à la position voulue.

L'expérience précédente répétée avec le tube C plein d'air et en se servant du nouveau dispositif pour échauffer soit en *b*, soit en *a*, indiquent comme résultat une ascension de la balle, rapide quand la boule Q est au-dessous de *b*, lente quand elle est au-dessus de *a*.

Jusqu'ici il n'y a rien de net. Mais commençons à faire marcher la trompe, au moment où la pression dans le tube C ne sera plus que de $0^m,620$ de mercure (la pression barométrique étant de $0^m,760$), nous obtiendrons des effets dans le même sens, mais avec moins d'amplitude. Arrivons à la pression $0^m,007$, c'est-à-dire au vide presque parfait, nous constatons cette fois qu'aucune source de chaleur ne peut faire mouvoir la balle. Il semblait donc évident que tous ces effets ne présentaient rien de saillant, et que l'élévation de la balle avait pour cause unique les courants d'air.

M. Crookes ne se décourage pas; malgré le raisonnement qui lui dit, qu'à ce degré de raréfaction le résidu de l'air ne doit plus avoir la force de vaincre l'inertie de la paille et des boules de sureau, il ne s'arrête pas, il veut porter atteinte à l'impondérable, il y arrive.

Il continue l'épuisement. En appliquant la chaleur au-dessous, il trouve un résultat surprenant; la balle de sureau monte obstinément à chaque approche du foyer, sans aucune des hésitations observées à des raréfactions moins grandes. A la pression de $0^m,004$, l'ascension est égale à celle qui se produit dans l'air de la densité ordinaire. Au niveau égal du baromètre et du manomètre, c'est-à-dire dans le vide absolu, non-seulement les mouvements sont plus accusés que dans l'air atmosphérique, mais ils se produisent sous l'influence de la chaleur du doigt.

Pour ne pas être la dupe d'une illusion, l'auteur recommence la série des essais en laissant graduellement rentrer l'air, les effets se reproduisent dans un ordre inverse, le *point neutre* est encore à la pression $0^m,007$.

Un morceau de glace produisit un effet exactement opposé à celui du corps chaud.

Par surcroît de précaution, pour se défendre contre les influences de la présence de l'air, M. Crookes installe la source de chaleur à l'intérieur du tube de vide, au moyen d'une spirale de platine chauffée par un courant électrique. Aux balles de sureau, il substitue des balles de laiton et répète, avec mêmes résultats, toutes les séries que nous avons déjà indiquées.

Il serait peut-être fastidieux de reprendre toutes les phases de ces tentatives; nous revenons au mémoire original pour suivre les péripéties émouvantes de l'expérience. Nous retiendrons le résultat, c'est que le *point neutre* avec ce nouveau dispositif est très-près du zéro de pression. Cette conclusion que nous ne pouvons qu'indiquer, ressort très-nettement des essais, parce qu'en s'obstinant à pousser de plus en plus loin le vide, M. Crookes a trouvé la *répulsion* succédant brusquement à l'*attraction*, phénomène constant jusque-là.

Pour donner une forme simplifiée de l'appareil propre à répéter ces expériences, nous établissons la figure 3.

Un long tube en verre *a t* terminé par une boule, reçoit un petit bâton de sureau *c d* suspendu à l'intérieur du tube par un fil de cocon. Le tube peut être vidé en le mettant en communication en A avec la trompe à mercure.

Lorsque l'appareil est rempli d'air à la pression ordinaire, un rayon de chaleur ou de lumière tombant sur l'une des extrémités de la barre en moelle de sureau produit une *attraction*. Lorsque après l'épuisement, la pression est devenue $0^m,012$, on a le *point neutre;* avec un vide supérieur on a la *répulsion*. L'effet est même si sensible, que la chaleur du doigt suffit à le produire.

L'index suit un morceau de glace, comme une aiguille suit l'aimant[1].

Avec une grande boule bien épuisée, l'effet est saisissant à l'approche d'une bougie allumée, à $0^m,05$ de distance. La barre de sureau commence à osciller, l'amplitude augmente jusqu'à ce que le point mort soit dépassé, la rotation commence, puis la torsion du fil amène le mouvement continu en sens contraire et ainsi de suite tant que la bougie n'est pas enlevée.

Pour des expériences d'une plus grande précision, M. Crookes arrive aux procédés les plus parfaits d'observation dans ce genre de phénomènes, ceux que nos lecteurs connaissent déjà et qui sont appliqués dans le galvanomètre de M. W. Thomson.

La figure 5 représente l'appareil.

ab est un tube de verre renfermant une baguette de verre très-mince terminée par deux disques *f* et *g* des substances à essayer.

Au centre de la baguette de verre est un petit miroir réfléchissant les rayons lumineux d'une lampe L et les renvoyant sur la règle divisée H. La baguette de verre est suspendue par un fil ténu *d* placé à l'intérieur d'un tube de verre soudé à angle droit sur le tube *a b*.

Le fil de suspension peut être en verre effilé; on arrive à en faire de si délicats qu'ils peuvent être absolument comparés à un fil d'araignée.

Pour nous résumer, nous retiendrons l'existence de ce *point neutre*, toujours atteint avec un degré suffisant de raréfaction et caractérisant le passage des effets *d'attraction* correspondant à la présence de l'air de densité ordinaire, aux effets de *répulsion*

[1] La chaleur rayonnante agit sur le bras de levier, de tous les points du milieu ambiant. Le morceau de glace diminue la radiation d'un côté, il s'ensuit un mouvement réellement produit par la répulsion du côté opposé.

qui se produisent à un certain degré de vide. Ce degré varie suivant les substances qui reçoivent la radiation.

Nous ne pouvons pas indiquer toutes les réponses faites par M. Crookes aux critiques nombreuses qui n'ont pas manqué à son travail ; nous devons nous borner.

Contentons-nous de citer une expérience pour répondre à M. le professeur O. Reynolds qui émit l'idée que le mouvement devait être attribué à l'évaporation et à la condensation de gaz ou de vapeur à la surface du corps suspendu. M. Crookes fit souffler une boule à l'extrémité d'un tube de verre vert très-peu fusible. Dans cette boule il suspendit une mince barre d'aluminium au bout d'un long fil de platine ; l'extrémité supérieure de ce fil pouvait être mise en relation avec un conducteur électrique. L'épuisement fut continué pendant deux jours jusqu'à ce que l'étincelle refusât de franchir le vide. Pendant le même temps la boule et son contenu furent élevés plusieurs fois à la chaleur rouge foncée. Après ces épreuves, la barre d'aluminium s'est comportée comme précédemment, avec plus d'énergie encore, l'épuisement étant beaucoup plus parfait ; une chaleur peu intense la repoussa, le froid produisit l'attraction.

Nous arrivons à la description de l'instrument que nous avons nommé en commençant cette étude : *le Radiomètre*.

M. Crookes a mis en évidence une différence dans le mode d'action de la lumière et celui de la chaleur rayonnante.

Au plus grand degré d'épuisement, la chaleur sombre parut agir sur une substance *blanche*, absolument comme sur une substance recouverte de *noir de fumée ;* les deux disques sont repoussées avec la même force ; mais, chose singulière, les rayons lumineux repoussent la substance noire avec plus d'énergie que la face *blanche*.

On voit dans la figure 4 l'appareil qui met ce résultat en évidence. Il consiste en quatre ailettes pivotant sur une pointe d'acier maintenue dans une crapaudine. Les bras supportant les ailettes sont en paille, ils peuvent tourner horizontalement comme ceux d'un anémomètre. A l'extrémité de chaque bras, les disques ou ailettes sont alternativement peintes en noir et en blanc sur les faces qui se regardent. La dimension d'un disque, pour conserver l'expression anglaise, est celle d'une pièce de *six pence*. L'ensemble est renfermé dans un globe de verre où le vide peut être fait très-exactement.

Le mécanisme tourne avec plus ou moins de rapidité sous l'action de la lumière. Avec un des instruments les bras ont fait une révolution en 182 secondes ; la flamme de la bougie influençante étant à la distance de $0^{m},50$. Lorsque la bougie était à la distance de $0^{m},25$, la révolution avait lieu en 45 secondes. A $0^{m},12$, la durée était réduite à 11 secondes. C'est une démonstration très approximative de la loi de l'inverse du carré de la distance. Il était évident *a priori*, que ces phénomènes ne pouvaient pas faire exception à cette grande loi de la nature.

Ce qu'il faut retenir de cet exposé, c'est d'abord le vœu que nous avons exprimé en commençant, de voir reprendre ces expériences pour leur donner droit de cité chez nous ; il serait utile enfin, en suivant la voie ouverte par M. Crookes, de tirer tout au moins de ce travail un instrument nouveau pour nos observations, un *actinomètre* pratique, permettant de suivre les variations d'intensité de la lumière solaire.

CH. BONTEMPS.

LES AGAVES

Les Agaves, communément mais improprement appelées Aloès, sont des plantes à feuilles charnues, ordinairement de grande dimension, et rappelant un peu, par le port, pour certaines espèces, un immense artichaut. Tel est l'aspect que ces plantes peuvent présenter quand, dans des pots ou des caisses, nous les voyons dans nos serres froides ou dans nos orangeries.

Depuis quelques années, le goût de ces gigantesques Amaryllidées s'est singulièrement développé, et quoique elles soient la plupart du temps encombrantes et même vulnérantes, elles sont recherchées et parfois payées fort cher. Les personnes qui ont eu le plaisir de connaître l'ancien jardinier chef de la ville de Paris, le sympathique M. Barillet qui devait mourir à la fleur de l'âge, peu de temps après sa nomination de directeur des jardins du vice-roi d'Égypte, ces personnes, dis-je, se rappelleront entre autres passions qu'avait cet homme intelligent pour les plantes, celle des Agaves particulièrement. Aussi les jardins de la Muette à Passy possédèrent pendant longtemps une collection princeps de ces végétaux.

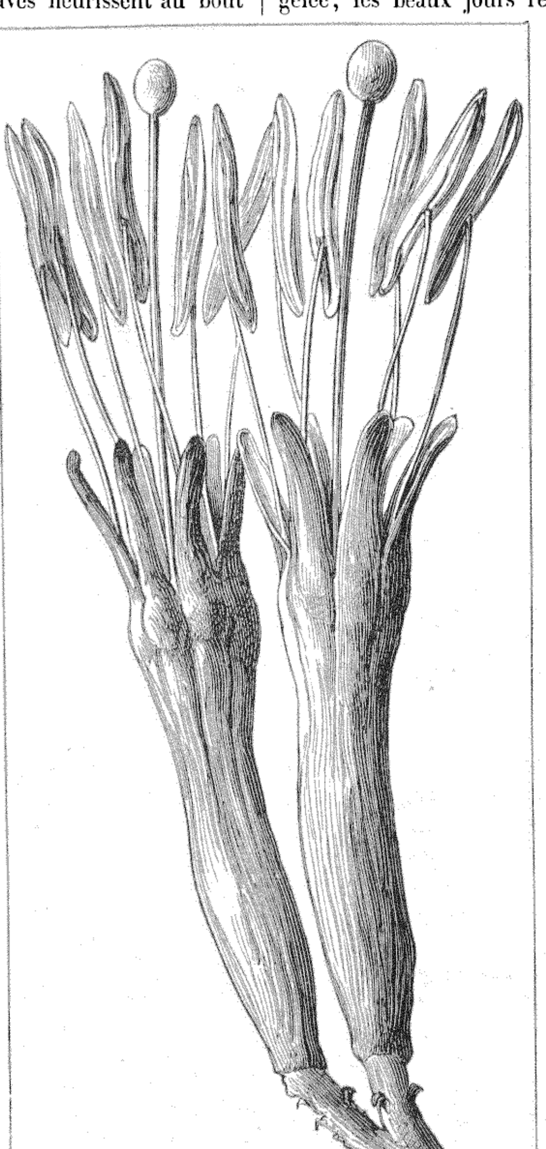
L'Amérique centrale, le Mexique surtout, sont les pays de prédilection des Agaves. On représente rarement une vue mexicaine sans y intercaler un buisson de ces plantes étranges, qui ont l'air d'être en fer-blanc et qui, dans leur pays, sont plus singulières que jolies. Cependant, cultivées avec soin, ces plantes acquièrent dans les mains d'habiles jardiniers des formes régulières, qu'elles perdent à un âge trop avancé. On en connaît environ soixante espèces ou variétés.

Pendant longtemps, et maintenant encore, on considérait les Agaves comme fleurissant tous les cent ans ; les promeneurs répètent cela chaque jour, et nous ne savons pas l'origine d'une telle erreur ; cependant on peut peut-être la découvrir dans le laps de temps considérable que met un pied d'Agave en caisse avant de fleurir. La perte du pied étant la conséquence de la floraison, on s'oppose naturellement à son avénement, car la beauté de la plante consiste ordinairement dans son feuillage. En effet, aussitôt qu'une Agave se prépare à fleurir, les feuilles, qui étaient jusque là rigides et gonflées de suc, se

flétrissent, se brisent, et les liquides nourriciers qu'elles contenaient, doivent désormais passer au profit de l'inflorescence, qui est toujours très-grande, et dont on ne peut avoir une idée exacte sans l'avoir vue.

Dans leur patrie, les Agaves fleurissent au bout de quelques années, cinq à sept ans, et quand elles ont pris assez de volume pour que la hampe florale puisse se former, la floraison achevée et les fruits développés, tout périt à l'exception de petits bourgeons qui se développent au collet de la plante mère. C'est ainsi que se multiplient d'ordinaire les Agaves. Dans un pays où l'on peut risquer ces végétaux en pleine terre, ils prennent un développement rapide, et c'est l'ingénieuse idée qu'ont eue plusieurs propriétaires et horticulteurs dans ces dernières années. Il est bien entendu qu'on doit les abriter sous le climat de Paris, et c'est également ce qui a été fait pour l'individu que notre gravure représente.

L'*Agave Salmiana*, dédiée au prince de Salm Dyck, a été rapportée du Mexique par M. Goupil en 1853, en petits exemplaires qui furent sérieusement compromis par le voyage; mais des soins assidus leur rendirent la vie. Ce sont eux qui ont si bien prospéré au Pecq, près Saint-Germain-en-Laye, dans la propriété de cet intelligent amateur, lequel d'ailleurs a été imité depuis par plusieurs disciples de Flore.


Fleurs d'*Agave Salmiana*. (Grandeur naturelle.)

J'ai vu, il y a quelques années, dans la propriété d'un ami à Melun, sur le versant qui regarde le sud, une *Agave americana* d'une taille énorme, en pleine terre depuis longtemps, et qui n'avait pour toute protection qu'un peu de paille l'hiver. Quelques toises au-dessus, c'est-à-dire sur la colline, cette plante, sans autres soins, aurait infailliblement péri, exposée aux vents du nord. Mais il est peu d'espèces aussi robustes, et M. Goupil avait soin de couvrir ses plantes d'une cabane dans laquelle on pouvait, au moyen d'un petit poêle, employé seulement pendant les rudes hivers de 1871 et 1872, parer aux inconvénients d'une forte gelée; les beaux jours revenus, on enlevait la cabane, et l'on continuait ainsi tous les hivers jusqu'à la floraison. L'espèce figurée ci-contre est une de celles qui atteint la plus grande taille; elle ne mesurait pas moins de 7^{m},75 de hauteur de la base au sommet de l'inflorescence, et l'abri en planches fait exprès a dû employer plus de 650 voliges, pour une cabane de 10 mètres de hauteur sur 5 de diamètre à la base. Dans des conditions semblables une Agave peut se développer complétement en huit ou dix ans, mais, quand on tarde trop à confier ces plantes à la pleine terre, elles boudent longtemps en pots ou en caisses, et peuvent être gardées cinquante ans et plus sans jamais fleurir.

L'inflorescence est d'une immensité vraiment étonnante par rapport surtout au bouquet de feuilles d'où elle sort; sa croissance est rapide, et on l'a vue atteindre jusqu'à 25 centimètres en une seule nuit; elle simule un grand candélabre, dont chaque branche porte vingt, trente ou cent fleurs, disposées en cymes et se dirigeant toutes vers le ciel; les feuilles, toutes réunies à la base, atteignent les plus longues 2^{m},70 sur 18 à 20 centimètres de large, et l'épaisseur est en proportion; indépendamment des aiguillons en crochet dont leurs bords sont armés, elles sont terminées par une pointe terrible, contre laquelle il faut éviter de se heurter. C'est même à ce moyen de défense contre gens et bêtes que, dans les pays chauds et jusqu'en Algérie, les Agaves doivent d'être cultivées comme clôture. Il n'est pas sans importance de prévenir les lecteurs contre les

blessures des Agaves. Il y a quelques années, un jardinier du Muséum fut vivement piqué à la paume de la main; celle-ci enfla, puis le bras, le corps, la tête et les membres. Cet homme devint méconnaissable, il fut pendant quelque temps en danger réel.

Les fleurs sont charnues et ont un peu l'apparence de la cire, d'une couleur verdâtre; elles sont composées d'un périanthe double de 6 divisions, de 6 étamines oscillantes et d'un ovaire infère à 3 loges avec 2 rangs d'ovules dans chaque loge. Le nombre de ces fleurs est quelquefois immense : on en a compté sur une inflorescence jusqu'à 5000. Leur odeur est nulle ou plutôt nauséeuse.

Une rondelle de la hampe florale, d'un exemplaire qui a fleuri en 1873, mesurait 40 centimètres de diamètre au-dessus des feuilles. Cette hampe est d'une grande légèreté étant sèche; on peut l'employer, sous le nom de bois d'aloès, à fabriquer des cuirs à rasoirs fort estimés et quelques objets de fantaisie.

La liqueur mexicaine nommée *Pulqué* est fournie par la séve recueillie un peu avant que l'inflorescence ne s'élève de l'*Agave mexicana*. On supprime à hauteur d'homme la hampe naissante; la plaie qui résulte de cette amputation et qui présente une large surface est creusée en cuvette; celle-ci se remplit bientôt et plusieurs fois dans la journée, jusqu'à épuisement du végétal, c'est-à-dire pendant un ou deux mois. Cette liqueur, habituellement mise dans des outres de peau, est fermentescible et suffisamment alcoolisée pour procurer l'ivresse. Le *Pulqué* est invariablement accueilli avec répugnance par les Européens auxquels on le présente pour la première fois; son odeur et sa saveur ne sont pas tout d'abord de leur goût, mais il est estimé des Mexicains.

Agave Salmiana du pavillon Henri IV, à Saint-Germain, apportée en 1820, mise en pleine terre en 1849, et fleurie, pour la première fois, en 1875.

Les tissus fabriqués avec ce qu'on nomme l'aloès, non pas celui des tapissiers qui est l'*Abaca* de Manille, c'est-à-dire un Bananier, mais celui des passementiers, est la filasse de feuilles macérées et teillées de certaines espèces d'Agaves, et notamment les *Agave americana* et *Agave fœtida*. La fibre en est flexible et soyeuse. La plupart des liens et des cordes fines de l'Amérique centrale sont fournis par ces plantes, et les anciennes populations mexicaines étaient vêtues d'étoffes fabriquées avec les mêmes produits.

Les racines, sous des noms indigènes divers, jouissent de propriétés diurétiques et sudorifiques, qui les ont fait souvent substituer ou mêler aux racines de Salsepareille. Enfin les jeunes feuilles et le bourgeon naissant de l'inflorescence de ces plantes vraiment utiles, étant cuits, sont comestibles et constituent un aliment assez estimé.

J. Poisson.

DIAGNOSTIC PAR LA PHOTOGRAPHIE

M. le docteur Ultzmann, professeur à l'Université de Vienne, vient de lire à la Société médicale d'Autriche une très-curieuse note sur l'emploi de la photographie dans les études médicales. Il a rapporté, sous l'autorité de M. le docteur Vogel, qu'une éruption de la petite vérole a été mise en évidence par la photographie, vingt-quatre heures avant qu'elle ne se soit manifestée d'une façon sensible. Bien que qui que ce fût n'ait été capable de rien observer sur la peau de l'individu, le cliché négatif obtenu laissa voir nettement sur le visage des taches nombreuses, offrant une ressemblance absolue avec celles de l'éruption variolique. — Vingt-quatre heures après, comme nous venons de le dire, l'éruption fit son apparition d'une manière évidente.

—◇—

LE RÈGNE ANIMAL

DANS LE NORD-OUEST DE L'AMÉRIQUE[1].

Les régions arctiques ne sont pas dépourvues d'animaux, malgré le froid excessif qui y règne pendant la moitié de l'année. La preuve la plus frappante est l'étendue du commerce de pelleteries pratiqué par la compagnie de la baie d'Hudson dans la Nouvelle-Angleterre; elle réunit dans ses comptoirs, disséminés sur tous les points de cet immense territoire, les pelleteries en quantité considérable.

L'ours blanc semble la sentinelle avancée des régions polaires, préposée à la garde des glaciers immenses sur lesquels il promène son existence, quand il sort de sa léthargie; il mesure quelquefois trois mètres de long; sa force est prodigieuse et sa férocité le fait redouter avec raison; il se nourrit de poisson, ce qui explique la saveur désagréable de sa chair. L'ours noir est moins méchant; il s'enfuit au moindre bruit; sa fourrure est recherchée pour son poil long et soyeux.

Le carcajou (*gulo luscus*) est doué d'une activité fébrile et tout à fait extraordinaire en hiver, au lieu que ses congénères sont plongés dans la léthargie hibernante. De la grosseur d'un chien, de taille moyenne, il accomplit des œuvres de destruction exigeant une force et une habileté qui souvent semblent fabuleuses. Il dérobe et cache dans la neige ou ailleurs non-seulement des aliments, mais jusqu'à des ustensiles. Les voyageurs citent des faits qui prouvent une intelligence qu'on attribuerait plutôt à des hommes qu'à des animaux.

Les *menues pelleteries*, c'est-à-dire la belette, l'hermine et le vison attirent peu l'attention des chasseurs. Le privilége ancien accordé à la fine fourrure d'hermine, de faire partie du costume des hauts dignitaires de l'État, a disparu; aussi en fait-on peu de cas pour la chasse. Parmi les digitigrades, la martre est plus recherchée. Elle vit dans les terrains secs et arides; aussi sa fourrure, riche et précieuse, résiste à l'antagonisme que la mode a donné à la dépouille du vison. Le pékan, la grosse martre du Nord, est encore plus riche, mais en moindre abondance. A côté de ces trois animaux se place la loutre, dont le poil soyeux, aussi apprécié que celui des précédents, l'emporte de beaucoup en solidité et en durée. Même en hiver, la loutre recherche l'eau des rapides qui résistent à l'intensité du froid; elle s'y plonge pour saisir sa proie, s'en va à de grandes distances sous la glace et reparaît par un endroit laissé libre.

Le chien partage, dans le Nord, les travaux, les souffrances, et parfois les prospérités de son maître; non-seulement il chasse avec le naturel, mais il traîne et porte ses fardeaux. Tous les chiens domestiques, croisés avec les chiens sauvages, même avec les loups, forment une diversité qu'il est impossible de distinguer. Le chien esquimau conserve mieux son caractère distinctif, par la raison naturelle que son maître forme une population à part, n'ayant point de contact avec les blancs et même avec les autres tribus sauvages. Ces chiens, doués d'une grande force musculaire, parcourent, sans autre repos que celui de la nuit passée sur la neige, des milliers de milles, attelés à des traîneaux chargés d'une centaine de livres par chien. Un avantage que presque tous les chiens sauvages ont sur les autres, c'est qu'il leur faut moins de nourriture, et que, dans les courses d'hiver, ils ne sont pas si exposés à blesser leurs pattes; ce qui épuise leurs forces et oblige le conducteur à mettre des chaussettes à tous les chiens de son équipage, et à les faire chauffer tous les soirs au feu du bivouac. Ces animaux peuvent voyager trois ou quatre jours, sans prendre de nourriture.

Il existe dans le Haut-Canada deux variétés de renards; l'une devient toute blanche pendant l'hiver, l'autre a une teinte bleuâtre. Le poil est peu estimé, malgré l'apparence de la blancheur. Le renard d'Amérique offre trois variétés: le renard rouge croisé et le renard argenté, quelquefois noir. La fourrure du renard rouge est la moins précieuse, mais celle du renard croisé et argenté s'élève à des prix exorbitants. On a vu quelques-unes de ces peaux se vendre 1,700 francs.

La tribu des amphibies est représentée par le phoque et le morse. Les esquimaux trouvent dans l'huile et la graisse du phoque un précieux aliment; ses nerfs forment un fil très-solide employé pour coudre les cuirs; la peau sert pour le costume, la couverture de la tente d'été et le revêtement du canot. Le morse beaucoup plus gros, a une bouche large comme celle du bœuf, ce qui lui a valu le nom de vache-marine. Les défenses donnent un ivoire plus précieux que celui de l'éléphant et d'une blancheur remar-

[1] D'après les relations de voyage de Mgr Tâché, évêque de Saint-Boniface.

quable. Dans les régions polaires, les vaches marines se couchent par bandes, pressées les unes contre les autres, pendant que l'une d'elles fait sentinelle. Au moindre danger, un long rugissement éveille les voisins de la sentinelle qui communique l'alarme jusqu'aux derniers de la bande ; tous se lèvent frappant la glace avec leurs fortes défenses et font un bruit qui retentit à plusieurs milles.

Le Canada possède une véritable ressource dans le castor ; sa chair fournit un aliment, sa peau est une excellente fourrure. Quoique une guerre à outrance lui ait été déclarée depuis la fondation de la Compagnie de la baie d'Hudson, de 1865 à 1868, cette Compagnie s'en est procuré 78,374 peaux. La sagacité des castors se remarque dans le soin de faire leurs provisions à l'avance et de ménager à leur retraite des galeries pour s'échapper en cas de surprise. Leur œuvre la plus gigantesque est celle des digues qu'ils construisent à travers les rivières ou au bord des lacs. On se demande comment cette boue pétrie et appliquée avec les pattes est devenue un ciment hydraulique que les années durcissent au lieu de dissoudre. De grands lacs artificiels n'ont dû leur existence qu'à ces digues ; conservant l'humidité dans le sol, ils ont aidé à la croissance des bois. Par suite de la destruction des castors, les travaux d'entretien ont été négligés, les canaux de décharge qu'ils ouvraient ou fermaient suivant l'exigence des circonstances, ont changé la configuration du sol.

Le rat musqué ressemble assez au castor pour être placé à côté de lui ; semblable par la couleur, sinon par la grosseur, sa fourrure est loin d'avoir le lustre et le soyeux du castor ; cependant à cause du nombre il s'en fait un article de commerce important, puisqu'on en exporte annuellement plus de cent cinquante mille peaux. La chair du rat musqué n'est pas désagréable à manger, mais elle ne peut faire partie de l'alimentation pendant longtemps. Il se construit une habitation dans les joncs des marécages ; lui donnant une forme sphérique, il la place toujours au-dessus du niveau de l'eau et, pour que le froid n'y entre pas, il ferme les ouvertures avec un tampon de foin ou de mousse. En été, il fait au bord des rivières des excavations dans lesquelles il met bas ses petits, jusqu'à trois fois dans la même saison.

Le nord du Canada possède cinq espèces de marmottes, dont les fourrures, sans être remarquables, sont cependant un objet de commerce important. Ces quadrupèdes ont assez l'apparence de l'écureuil sans en avoir la légèreté ; tous se creusent des trous où ils se réfugient l'hiver et en tout temps à la moindre crainte de danger.

Le caribou n'est qu'une variété du renne des Lapons ; il voyage périodiquement sur les bords de l'océan Glacial jusqu'à la lisière des bois où il séjourne pendant l'hiver. On chasse le caribou en surprenant les bandes qui traversent les petits lacs ; on les massacre ainsi par milliers ; sa peau fournit une excellente fourrure, mais dont le poil tombe facilement.

J. GIRARD.

LES AÉROLITHES MICROSCOPIQUES

Dans les recherches que j'ai entreprises depuis 1869 sur les poussières atmosphériques, j'ai démontré que les corpuscules en suspension dans l'air qui baigne la surface terrestre, contiennent des proportions notables de fer[1] ; depuis cette époque, j'ai fait observer qu'une partie des parcelles solides aériennes pouvait peut-être trouver son origine dans les débris de météorites qui se brisent au sein de notre atmosphère. En continuant mes observations et mes expériences, je suis arrivé à démontrer que cette hypothèse était l'expression de la vérité ; je suis parvenu, en effet, à isoler de la masse de poussières atmosphériques des globules ferrugineux et magnétiques, dont l'origine ne peut être attribuée qu'à des débris de matière cosmique incandescente. Je commencerai par dire quelques mots des procédés qui me permettent de réunir une quantité notable de corpuscules aériens pour les étudier, en reproduisant la note qui a été présentée par M. Dumas à l'Académie des sciences, dans la séance du 4 octobre.

Je recueille les poussières atmosphériques au moyen de quatre méthodes différentes : 1° J'expose à l'air libre, à une certaine hauteur au-dessus du sol, une surface horizontale de 1 mètre carré en papier ou en porcelaine, pendant la durée de plusieurs jours. Je rassemble, avec un pinceau, les poussières qui s'y trouvent déposées. Par un temps calme, et au milieu de prairies éloignées de toute habitation, j'ai toujours obtenu de 0gr,010 à 0gr,050 de sédiment aérien en 24 heures ; 2° à l'aide d'un compteur à gaz disposé pour opérer une aspiration constante et automatique, je fais passer bulle à bulle un volume de 10 mètres cubes d'air dans un flacon contenant de l'eau chimiquement pure. J'évapore le liquide dans le vide au-dessus d'acide sulfurique. Dans l'air le plus pur le résidu a toujours été très-appréciable. 3° Je sépare des eaux météoriques, pluie ou neige, les sédiments dont elles sont chargées en évaporant ou en filtrant un volume de plusieurs litres de celles-ci. A la campagne, loin des centres habités, ces sédiments sont considérables. Les pluies recueillies notamment à Sainte-Marie-du-Mont (Manche), le 1er, le 10 et le 12 juin 1875, m'ont successivement donné des résidus secs de 0gr,0751, 0gr,0231, 0gr,0232 pour 1 litre. Les eaux de pluie ont pu être recueillies en grande abondance grâce à l'appareil que M. Hervé Mangon a installé à Sainte-Marie-du-Mont, et qui consiste en une série de plaques de porcelaine, disposées comme les tuiles d'un toit, et réunissant dans une grande fiole les eaux tombées sur une surface de 1m,50 de superficie (voir figure ci-contre) ; 4° Je prélève la poussière accumulée par le vent dans certaines parties inhabitées des monuments élevés.

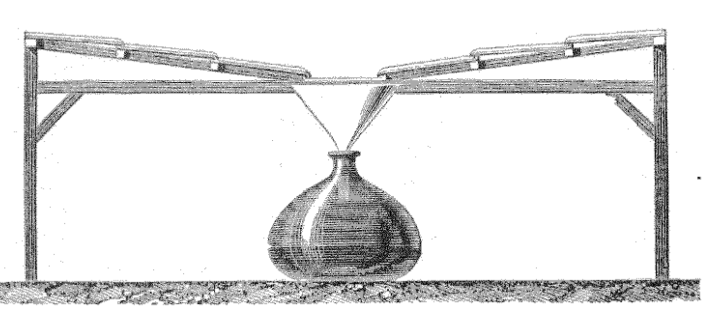
Les poussières aériennes recueillies par l'une ou

[1] Voy. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. — Séance du 23 mars 1874 et du 4 janvier 1875. — Voy. *La Nature*, 3e année 1875, 1er semestre, p. 83.

l'autre de ces méthodes sont placées sur une feuille de papier glacé ; j'y promène un aimant dans tous les sens et à plusieurs reprises. Un grand nombre de corpuscules adhèrent à l'aimant. A l'aide d'un pinceau je les fais tomber sur une autre feuille de papier, puis, en m'aidant d'une loupe, j'approche de ces poussières un second aimant, et j'en vois un certain nombre qui s'y précipitent violemment, tandis que celles qui n'avaient été retenues que par l'adhérence due à leur ténuité, restent sur le papier. Je réunis les premières sur le porte-objet du microscope pour les examiner sous un grossissement de 500 diamètres.

Plan d'un nouvel appareil installé à Sainte-Marie-du-Mont (Manche), pour recueillir les eaux météoriques.

Les parcelles aériennes attirables à l'aimant sont de natures très-différentes, et peuvent se diviser ainsi : *a* fragments grisâtres amorphes, de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{20}$ de millimètres, *b* particules noires et opaques mamelonnées beaucoup plus petites, de $\frac{5}{100}$ à $\frac{1}{100}$ de millimètres, *c* particules fibreuses de même grandeur, *d* corpuscules noirs et opaques parfaitement sphériques, de $\frac{2}{100}$ à $\frac{1}{100}$ de millimètre de diamètre environ, *e* corpuscules sphériques semblables, munis d'un petit goulot.



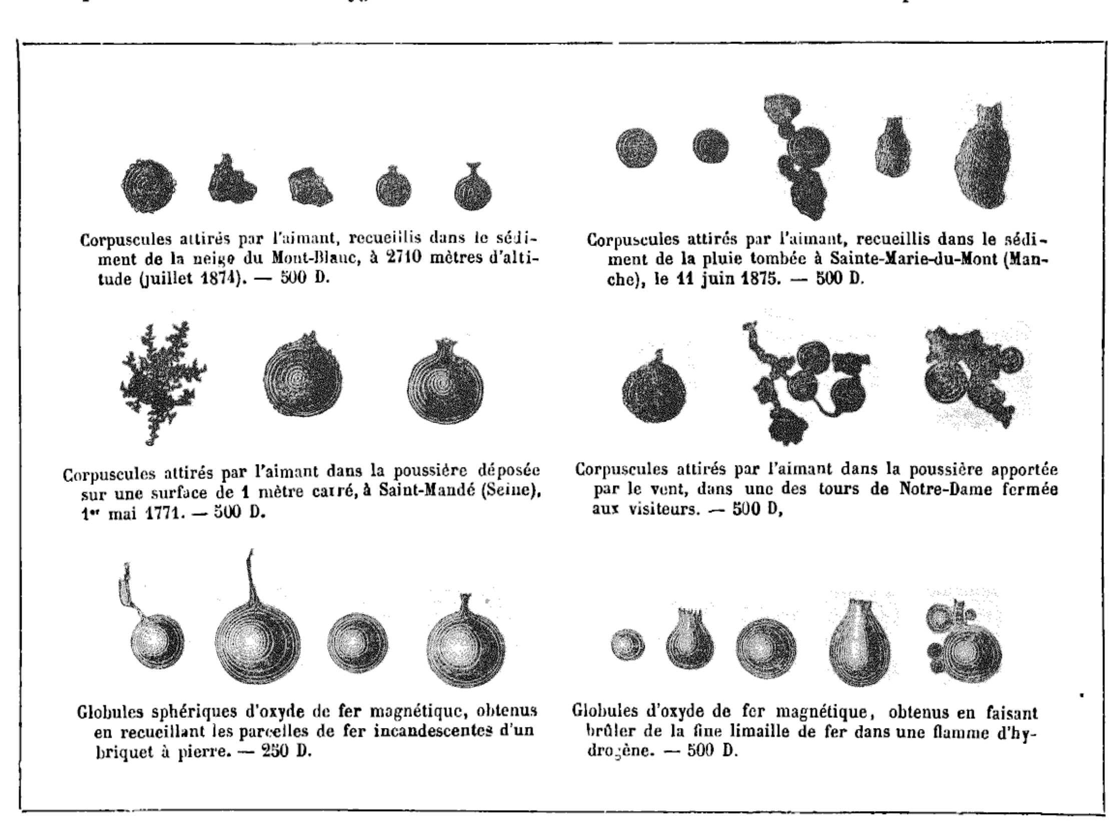
Coupe de l'appareil ci-dessus.

Ces corpuscules attirables à l'aimant, sont essentiellement formés de fer, mais leur faible poids ne m'a pas permis d'y rechercher le nickel et le cobalt et d'en faire l'analyse complète. Je les ai rencontrés dans toutes les poussières atmosphériques que j'ai examinées, quels qu'aient été leur provenance et le mode employé pour les recueillir ; je les ai trouvés dans le sédiment de la neige des Alpes, prélevée par mon frère M. Albert Tissandier, lors de son ascension du mont Blanc en 1874, au col des fours, à 2,710 mètres d'altitude; dans les sédiments provenant de pluies recueillies pendant plusieurs mois à l'Observatoire météorologique de M. Hervé Mangon à Sainte-Marie-du-Mont (Manche), au milieu de vastes herbages, et non loin du voisinage de la mer ; dans plus de quarante échantillons de poussières aériennes recueillies depuis 1871 jusqu'à ce jour, dans des localités différentes, et dans des monuments divers. Les figures ci-contre reproduisent l'aspect le plus caractéristique de quelques-uns de ces corpuscules, dont j'ai fait un grand nombre de préparations microscopiques.

Après avoir été conduit à reconnaître la présence constante dans l'atmosphère de corpuscules ferrugineux et attirables à l'aimant, je me suis efforcé de rechercher leur origine. J'ai procédé à l'examen méthodique de parcelles ferrugineuses magnétiques de source terrestre, afin de savoir s'il n'y en aurait pas de comparables à celles que je trouvais dans l'atmosphère. Voici les substances que j'ai passées en revue au microscope. 1° Minerai de fer magnétique pulvérisé. Il offre l'aspect de grains à cassures planes, tout à fait différents des globules aériens ; 2° Minerais de fer pulvérisés de provenances diverses, fer oligiste, sesquioxyde de fer etc. Ils ne donnent aucune parcelle attirable à l'aimant ; 3° Oxyde des battitures de fer pulvérisé. Il offre l'aspect de fragments amorphes à cassures planes ; 4° Rouille provenant de fer oxydé, soit à l'air libre, soit dans l'eau de mer soit dans l'eau douce. Dans tous les cas, la rouille renferme des particules plus ou moins abondantes attirées par l'aimant ; ces particules ressemblent aux corpuscules précédemment mentionnés en *a*, mais elles sont amorphes, grisâtres, et ne présentent jamais une forme fibreuse, mamelonnée ou sphérique, caractéristique des corpuscules des groupes *b*, *c*, *d*, *e*. Ces observations m'ont conduit à conclure, comme je le supposais, *a priori*, que ces derniers n'ont pas une provenance terrestre et qu'ils sont constitués par de l'oxyde de fer magnétique d'origine cosmique.

Pour expliquer leur présence dans l'atmosphère j'ai recours au phénomène des météorites et des étoiles filantes ; je suppose que ces masses métalliques, dans leur passage au sein des espaces, se brisent en nombreux fragments, font jaillir autour d'elles des parcelles incandescentes de fer métallique, dont les plus petits débris entraînés dans toutes les régions de l'air par les courants atmosphériques, tombent à la surface entière du globe, sous forme d'oxyde de fer magnétique plus ou moins complétement fondu. La traînée lumineuse des étoiles filantes, serait due à la combustion de ces innombrables particules offrant l'aspect des étincelles de feu qui jaillissent d'un ruban de fer quand on le brûle dans l'oxygène.

Pour confirmer cette hypothèse, il me restait à montrer que des parcelles de fer en brûlant prennent la forme sphérique et qu'une masse de fer volumineuse, en se combinant au rouge avec l'oxygène, peut se diviser en fragments globulaires microscopiques. J'ai fait tomber, à travers une flamme d'hydrogène, de la limaille de fer extrêmement fine ; dans ces circonstances elle brûle avec éclat ; j'ai reçu sur une plaque de porcelaine, la limaille ainsi brûlée, et, l'examinant au microscope, je l'ai trouvée formée de globules parfaitement sphériques, de sphères munies d'un petit goulot, de globules allongés à la façon de larmes bataviques ou de masses mamelonnées et fibreuses incomplétement fondues.



Corpuscules attirés par l'aimant, recueillis dans le sédiment de la neige du Mont-Blanc, à 2710 mètres d'altitude (juillet 1874). — 500 D.

Corpuscules attirés par l'aimant, recueillis dans le sédiment de la pluie tombée à Sainte-Marie-du-Mont (Manche), le 11 juin 1875. — 500 D.

Corpuscules attirés par l'aimant dans la poussière déposée sur une surface de 1 mètre carré, à Saint-Mandé (Seine), 1er mai 1771. — 500 D.

Corpuscules attirés par l'aimant dans la poussière apportée par le vent, dans une des tours de Notre-Dame fermée aux visiteurs. — 500 D.

Globules sphériques d'oxyde de fer magnétique, obtenus en recueillant les parcelles de fer incandescentes d'un briquet à pierre. — 250 D.

Globules d'oxyde de fer magnétique, obtenus en faisant brûler de la fine limaille de fer dans une flamme d'hydrogène. — 500 D.

J'ai recueilli sur un porte-objet la poussière tombant d'un briquet à pierre, où je faisais étinceler le fer, et j'y ai retrouvé au microscope des globules de même nature. Enfin, en brûlant un gros fil de fer dans l'oxygène, j'ai constaté que les globules d'oxyde de fer magnétiques formés étaient bien plus nombreux et bien plus petits qu'on ne le croit communément. En outre de ceux que l'on voit à l'œil nu, il en existe d'autres, tombés au sein de l'eau placée au fond du vase, et qui ne peuvent être reconnus qu'à l'aide d'un fort grossissement. Ils sont sphériques, pour la plupart, et dans le nombre il en existe dont le diamètre n'excède pas $\frac{1}{100}$ de millimètre.

En présence des faits que je viens d'énumérer, on sera peut-être conduit à objecter que si la chute de parcelles cosmiques ferrugineuses est constante à la surface de la terre, ce phénomène doit y apporter dans la suite des temps des modifications importantes. Je ferai observer que les corpuscules sphériques dont j'ai reconnu la présence dans l'air, sont d'un très-faible volume ; leur diamètre excède raremen $\frac{1}{100}$ de millimètre. En admettant, ce qui est au-dessus de la vérité, qu'ils aient tous cette dimension, il en faudrait 2,500 pour couvrir la surface d'un millimètre carré, 125,000 pour former un volume de 1 millimètre cube. On conçoit donc qu'il puisse se rencontrer, d'une façon générale, quelques semblables débris dans tout sédiment atmosphérique provenant d'une grande masse d'air, sans qu'il en résulte, dans des espaces de temps même considérables, un apport très-appréciable de fer à la surface de notre globe.

Je ne terminerai pas ce résumé succinct sans rappeler que Erhenberg a précédemment examiné une poussière ferrugineuse provenant d'un aérolithe éclaté près de la terre, et qu'il a constaté que les grains dont elle était formée, avaient été fondus et présentaient la forme des larmes bataviques. Je dois aussi rendre hommage à M. Nordenskiöld, qui m'a ouvert la voie dans mes recherches, par ses belles observations de poussière cosmique tombée sur la neige des régions polaires. L'illustre savant m'envoyait à la date du 25 janvier 1875, au moment où je venais de lui faire part de mes premiers résultats, une lettre d'un grand intérêt dont je reproduis la phrase suivante : « Je suis convaincu que l'on pourra retrouver partout dans les poussières atmosphériques les indiscutables débris de matière cosmique. »

GASTON TISSANDIER.



CHRONIQUE

Trajet parcouru par des pigeons voyageurs. — M. le colonel Laussedat a fait, à l'une des dernières séances de la Société de navigation aérienne la communication suivante : « J'ai à vous entretenir d'un trajet assez long parcouru très-vite par des pigeons voyageurs. Je m'occupe avec M. Cassiers de l'installation d'un colombier militaire. M. Cassiers m'a fourni 12 pigeons exercés, ayant déjà remporté des prix, qu'il a entraînés depuis le 1er mai dans la direction de Moulins, où se trouve mon colombier. Il a ainsi procédé : 1re étape à Versailles, le 1er mai, 17 kilomètres; 2e étape à Brechy, le 4 mai, 50 kil. ; 3e étape à Toury, le 8 mai, 80 kil. ; 4e étape à Cosne (Nièvre) le 12 mai, 156 kil.; enfin arrivée à Moulins le 19. Le 20 nous en envoyâmes deux pour prévenir madame Cassiers. Ils voyagèrent lentement à cause d'un vent N.-E. ; le lendemain, nous en lâchons dix après avoir mis le cap sur Paris avec une boussole. La ligne de Moulins à Paris passait un peu à gauche d'un peuplier que nous apercevions un peu à l'horizon. Les dix pigeons ont passé, groupés tous ensemble, à gauche de ce peuplier, sans avoir au préalable tourné et cherché leur route. Ils sont arrivés à Paris en moins de trois heures, comme une dépêche nous l'a appris, parcourant ainsi 271 kil., avec une vitesse de 25 mètres par seconde ou de 1,500 mètres par minute, soit 90 kilomètres par heure au minimum. Sept sont arrivés ensemble, parmi lesquels le favori de M. Cassiers; deux sont arrivés un peu après, isolément. Le 10e pigeon s'est arrêté en route : c'est probablement celui qu'on nous a signalé perché sur la tour de Montlhéry. Les circonstances atmosphériques étaient, il est vrai, favorables. Le vent allait du S. au N., poussant les pigeons en poupe; il y avait en ce moment fort peu de nuages, et la température n'était ni trop basse ni trop élevée. Les pigeons qui ont accompli ce vol prodigieux venaient de la Somme. Pour obtenir une bonne race de pigeons voyageurs ou bizets, il faut croiser la race anversaise, douée de plus de mémoire, avec la race liégeoise, plus vigoureuse. »

Les renards blancs et les renards bleus de l'aquarium du Havre. — L'établissement de l'aquarium du Havre, vient de recevoir un certain nombre de renards bleus et de renards blancs, que lui a adressés M. le capitaine de frégate Dupuis, récemment revenu d'un voyage en Islande. Le renard blanc ou isatis, habite les régions qui avoisinent la mer Glaciale. Son pelage, roux en été, devient en hiver du blanc le plus pur, aussi la peau de cet animal est-elle extrêmement recherchée comme fourrure. La transformation, à l'approche de la saison froide, a déjà commencé pour les deux sujets donnés à l'aquarium, la queue est presque complétement blanche, et le corps blanchit à son tour. Le renard bleu (*vulpes lagopus*), est plus petit que le renard commun, son pelage est très-long, très-épais, très-moelleux. Le bout de son museau est noir et le dessous de ses doigts est garni de poils. Comme le renard blanc, cet animal habite les régions glaciales et sa fourrure n'est pas moins précieuse ; elle forme l'objet d'un commerce considérable.

Fabrication du gaz de l'éclairage au moyen des cadavres d'animaux et des tas d'ordures. — On a souvent parlé d'une méthode de production du gaz au moyen de cadavres d'animaux et de différents résidus, tels que tas d'ordures, etc. Cette méthode, inventée par M. Lindermann, de Breslau (Allemagne), a d'abord été l'objet d'un rapport très-favorable fait par une commission choisie parmi les autorités de cette ville ; mais, depuis, elle a été mise en pratique sous la surveillance du directeur des usines à gaz, le professeur Treschel, qui l'a soumise à un examen minutieux sous le double rapport de la qualité du gaz et de son prix de revient. Les résultats qu'il a obtenus ont été publiés ; les voici en substance :

1° La quantité de gaz produite est beaucoup moindre que celle que l'on obtient du charbon à quantité égale, de telle sorte que les usines à gaz devraient, à production égale, avoir, avec le nouveau procédé, des dimensions doubles de celles qu'exige l'emploi du charbon. 2° Le prix de revient est, contrairement aux espérances de l'inventeur et au rapport de la commission, double de celui du gaz de houille. 3° Les matières employées à la production du gaz doivent être chauffées dans neuf fois leur poids d'eau, et la condensation des vapeurs aqueuses qui résulte de cette distillation exige d'énormes réfrigérants. 4° L'extraction du gaz des matières proposées par l'inventeur exige l'emploi d'un combustible spécial, tandis qu'il n'en est pas de même avec le gaz de houille, qui n'exige pour sa production que 45 pour 100 du coke qui résulte de l'opération. 5° La quantité des impuretés qui souillent ce gaz, telles que azote, soufre, phosphore, et leurs composés, l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré et l'hydrogène phosphoré, est beaucoup plus grande que celle qui est contenue dans le gaz de houille, et les opérations compliquées nécessaires pour le débarrasser de toutes ces impuretés sont de nature à rendre son emploi impraticable sur une grande échelle.

Il résulte de ces résultats que l'utilisation des matières précitées pour la production du gaz ne présente aucun avantage, et qu'il est préférable de les employer à la fertilisation du sol.

Conservation des poissons par le froid. — Près de la ville de New-York se trouve un large et florissant établissement où l'on conserve, au moyen du froid, les poissons de prix, comme le saumon. Le premier étage de cet établissement est entièrement formé d'une salle de refroidissement gigantesque ayant de doubles murs en zinc et divisée en trois sections, lesquelles sont elles-mêmes divisées chacune en deux compartiments. La glace et le sel, broyés ensemble dans un moulin, sont introduits dans les espaces ménagés entre les murs, à travers les ouvertures faites dans le plancher du second étage, ces ou-

vertures étant disposées de manière que tel ou tel compartiment peut être refroidi isolément et tout à fait indépendamment des autres. Après que les poissons ont été nettoyés, ils sont placés dans des terrines par couches séparées par des lits de sel et de glace. Ils sont alors laissés ainsi jusqu'à ce qu'ils soient complétement gelés; ensuite ils sont accrochés dans les chambres glacées, où la température est maintenue à 12 degrés environ au-dessous de zéro; là, les poissons deviennent aussi durs et aussi rigides que des blocs de glace et des barres de fer : on les conserve dans cet état pendant un mois et un an même, et ils sont aussi frais, au bout de ce temps, que s'ils venaient d'être pêchés. Il suffit de les dégeler pour les rendre bons pour la cuisson. Le poisson est recueilli en été, quand il est abondant, et conservé ordinairement jusqu'à l'hiver.

Docteur Duchenne. — La science médicale a fait récemment une perte considérable. M. le docteur Duchenne (de Boulogne) est mort le 18 septembre, à la suite d'une cruelle maladie. Nous rappellerons prochainement les titres scientifiques qui ont valu à ce savant distingué une réputation méritée. Il n'est aucun médecin en France qui les ignore, mais nous ne pouvons omettre de dire que ses travaux si remarquables sont le résultat d'une vie de labeur tout entière consacrée à la science. Doué d'une patience, d'une énergie à toute épreuve, Duchenne dut sa notoriété autant à son travail opiniâtre qu'aux nobles et fertiles efforts de son esprit perspicace. La postérité gardera longtemps la mémoire de l'éminent auteur de l'*Électrisation localisée.*

—◇—

BIBLIOGRAPHIE

Contribution à l'histoire médicale de la foudre, par le docteur F. Vincent. — Une broch. in-8°. — Paris, G. Masson, 1875.

La première partie de ce travail comprend un grand nombre d'observations de personnes et d'animaux frappés par la foudre; parmi ces observations, il en est qui s'ajoutent aux faits les plus surprenants dont le phénomène électrique ait été la cause; nous citerons, entre autres, l'histoire d'un garde frappé de la foudre dans le grenier de sa maison, et presque complétement dépouillé de ses vêtements par l'action du météore. M. le docteur Vincent étudie surtout les blessures produites par la foudre ou le choc en retour, et il s'occupe du traitement qu'elles nécessitent.

Les Sens, par J. Bernstein, professeur de physiologie à l'Université de Halle. — 1 vol. in-8° de la *Bibliothèque scientifique internationale*, avec 91 figures dans le texte. — Paris, Germer-Baillière, 1876.

S'il est un sujet propre à exciter notre intérêt, c'est bien celui que l'auteur a pris pour tâche d'étudier et de développer. Ces organes des sens dont nous sommes doués nous procurent, en effet, la connaissance des phénomènes du monde extérieur, et il semble impossible de concevoir l'homme s'il en est privé. Mais l'étude de chacun d'eux, de l'œil, de l'oreille, etc., nous initie en outre aux plus étonnantes merveilles de la physique, surtout quand elle est entreprise d'une façon vraiment scientifique, par un écrivain qui apporte constamment au lecteur la lumière d'aperçus nouveaux. Le volume se divise en cinq chapitres, qui comprennent : le sens du toucher, le sens de la vue, le sens de l'ouïe, et en dernier lieu l'odorat et le goût.

Promenade géologique à travers le ciel, par Stanislas Meunier. — 1 vol. in-18 de la *Bibliothèque Franklin.* — Paris, Librairie Franklin.

Nos lecteurs connaissent, comme nous, les notions nouvelles et importantes que notre collaborateur a apportées à l'étude des météorites, et les idées pleines de grandeur qu'il a émises sur l'origine de ces pierres tombées du ciel, véritables débris d'un ancien astre de notre système solaire. Cette doctrine, qui éclaire d'un jour tout nouveau des questions antérieurement obscures, est exposée par son auteur de la façon la plus claire, la plus logique, dans le petit volume que nous annonçons, et que son modeste prix rendra populaire.

L'évaporomètre au sulfure de carbone, par C. Decharme, professeur de physique a l'École supérieure et au Lycée d'Angers. — Une broch. in-8°.

Nous avons parlé précédemment de cet ingénieux appareil (n° 122, 2 octobre 1875, p. 287). M. Ducharme donne les résultats qu'il a obtenus, de concert avec M. A. Cheux, en comparant son système avec l'évaporomètre à eau, et il démontre ainsi l'efficacité de son appareil. — En même temps que cette notice, nous avons reçu du même auteur deux notes imprimées sur les *Nouvelles flammes sonores* et sur la *Relation entre la température des métaux et leurs colorations thermiques*, que nous devons nous borner à citer, à défaut de la place suffisante pour en donner l'analyse.

Les Chiens de chasse, par H. de la Blanchère. — 1 vol. in-8°, avec dessins et aquarelles par Olivier de Penne. — Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, 1875.

Le bel ouvrage que vient de publier notre collaborateur M. de la Blanchère sera lu et apprécié par tous les chasseurs et par tous ceux qui aiment ce charmant animal, que l'on a appelé l'ami de l'homme, et que Xénophon considère comme « une invention des dieux. » L'auteur décrit successivement les races françaises, anglaises et diverses; il étudie le chenil, l'élevage et le dressage, et donne des conseils au sujet des maladies du chien. Ce livre est écrit en un style agréable qui dénote en même temps un écrivain compétent; il est enrichi de jolies gravures sur bois et d'un grand nombre de lithographies peintes exécutées avec un grand art.

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 octobre 1875. — Présidence de M. Frémy.

M. Wheatstone. — Une triste nouvelle est annoncée par M. le président. L'illustre physicien anglais, qui habite momentanément Paris, a été pris ces jours-ci d'un mal de poitrine très-grave. M. le docteur Gueneau de Mussy qui le soigne, sans avoir encore l'espoir de le sauver, constate néanmoins une amélioration sensible sur les journées précédentes. M. Dumas est chargé par l'Académie d'aller exprimer à l'illustre malade la part que l'Académie prend à ses souffrances.

Tremblement de terre à la Martinique. — Des phénomènes volcaniques d'une intensité considérable se sont fait sentir à la Martinique du 16 au 22 septembre dernier; la terre agitée d'incessantes convulsions était le siége de roulements et de détonations formidables. Suivant un

correspondant, les secousses auraient été accompagnées de perturbations remarquables dans les appareils télégraphiques. Avant chacune d'elles l'aiguille aimantée, affolée, faisait jusqu'à deux ou trois tours complets du cadran, et sa pointe venait s'abattre sur le *fil de terre,* sur lequel elle restait collée jusqu'à la fin de la trépidation.

Ventilation. — Des fabricants de bougie, fortement incommodés par les grandes chaleurs de l'été qui rendent les matières qu'ils travaillent très-difficiles à manipuler, se sont adressés à MM. Mignon et Rouart qui sont arrivés, par une disposition très-simple, à donner à l'air de l'atelier, pendant les plus fortes chaleurs, la température invariable de 12°. Pour cela, ils font barbotter l'air d'alimentation du local dans une dissolution saturée de chlorure de calcium maintenu à 10° sous zéro. En même temps qu'il s'y refroidit, il s'y dessèche et présente les meilleures conditions de salubrité.

Phylloxera. — On remarque sur le bureau deux grands bocaux contenant dans l'alcool, le premier une grappe cueillie sur une vigne phylloxérée, et l'autre une grappe analogue, mais parfaitement saine. Elles sont adressées toutes deux par M. Lucien Godet, et sont destinées à montrer l'efficacité du procédé de traitement proposé par ce viticulteur. La première a été prise avant le traitement; la seconde après la cure. C'est ce dont témoignent des pièces officielles que l'auteur est tout disposé à produire. Quant au remède, il consiste dans un mélange de sulfure de potassium, de nitre et de poudre d'os.

Fermentation d'un nouveau genre. — On mêle ensemble, à l'état de dissolution aqueuse, de l'acétate de potasse, du nitrate de la même base et du phosphate de soude. Au bout de quelques jours, on constate que l'acide acétique s'est détruit, que de l'azote se dégage, et que le liquide ne contient plus que du carbonate de potasse et du phosphate de soude. Telle est l'expérience communiquée aujourd'hui par M. Mairet. On peut la comparer à une sorte de fermentation subie par l'acétate, et cela d'autant plus qu'elle est accompagnée du développement dans la liqueur d'une matière glaireuse tout à fait comparable à celle qui accompagne quelquefois la fermentation du sucre. M. Dumas pense que cette matière pseudo-organisée qui naît dans un milieu, en apparence tout minéral, doit dériver de quelque ferment qui aurait échappé à l'auteur. Mais c'est un sujet qui nécessiterait de nouvelles études.

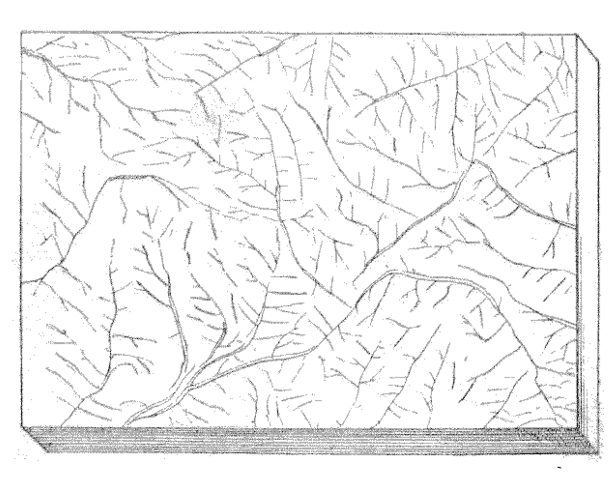
Météorite. — Le 12 mai dernier, un bolide vint éclater aux environs de Koursk, en Russie. Après l'explosion, on trouva dans un potager un trou de 50 centimètres de large sur 1 mètre de profondeur. Au fond gisait une météorite. M. Daubrée en présente aujourd'hui un échantillon qu'il a soumis à une étude minéralogique. La pierre de Koursk consiste en cette roche grise et veinée de noir désignée sous le nom de chantonite. M. Daubrée rappelle, à cette occasion, que les veines noires résultent d'un échauffement local de la roche, qui peut même, à la faveur d'une température suffisante, devenir complétement noire, comme le montre la météorite de Tadjera, ainsi que les échantillons de météorites grises que l'on chauffe artificiellement. C'est ce que nous avons constaté dans des expériences que M. Daubrée veut bien citer dans son mémoire.

Stanislas Meunier.

DE L'ÉMISSION DE L'ACIDE CARBONIQUE

PAR LES RACINES DES PLANTES.

Tout le monde sait que les feuilles décomposent l'acide carbonique quand elles sont exposées à l'action du soleil, on sait également que les feuilles dégagent de l'acide carbonique quand elles sont maintenues à l'obscurité, mais l'émission de l'acide carbonique par les racines est moins facile à constater.



Sillons creusés dans une plaque de marbre, mise en contact avec des racines de plantes.

Voici cependant un procédé qui a été imaginé en Allemagne, il y a plusieurs années, et qui permet de se convaincre que les racines émettent une quantité d'acide carbonique assez notable. On dispose une plaque de marbre bien polie au fond d'une de ces terrines plates dont se servent les jardiniers pour faire germer les graines, on recouvre cette plaque de sable fin, on y plante quelques graines de haricot qu'on arrose convenablement; les haricots renferment dans leurs cotylédons une quantité de principes immédiats suffisants pour que la plante puisse se développer dans un sol stérile; aussi, les voit-on se développer et croître dans du sable, pendant quelques semaines. Quand ils commencent à se flétrir on les arrache, on enlève le sable et on découvre la plaque de marbre sur laquelle on reconnaît de fines ciselures reproduisant nettement le chemin que les racines ont fait à la surface, elles ont légèrement creusé le marbre sur tout leur parcours, ainsi que le montre la figure ci-dessus. Or, chacun sait que le marbre est insoluble dans l'eau pure, mais que, comme toutes les variétés de carbonate de chaux, il est soluble dans l'eau chargée d'acide carbonique : il a donc fallu que les racines émissent constamment de l'acide carbonique pour tracer à la surface du marbre les fines ciselures qui ont marqué leur passage.

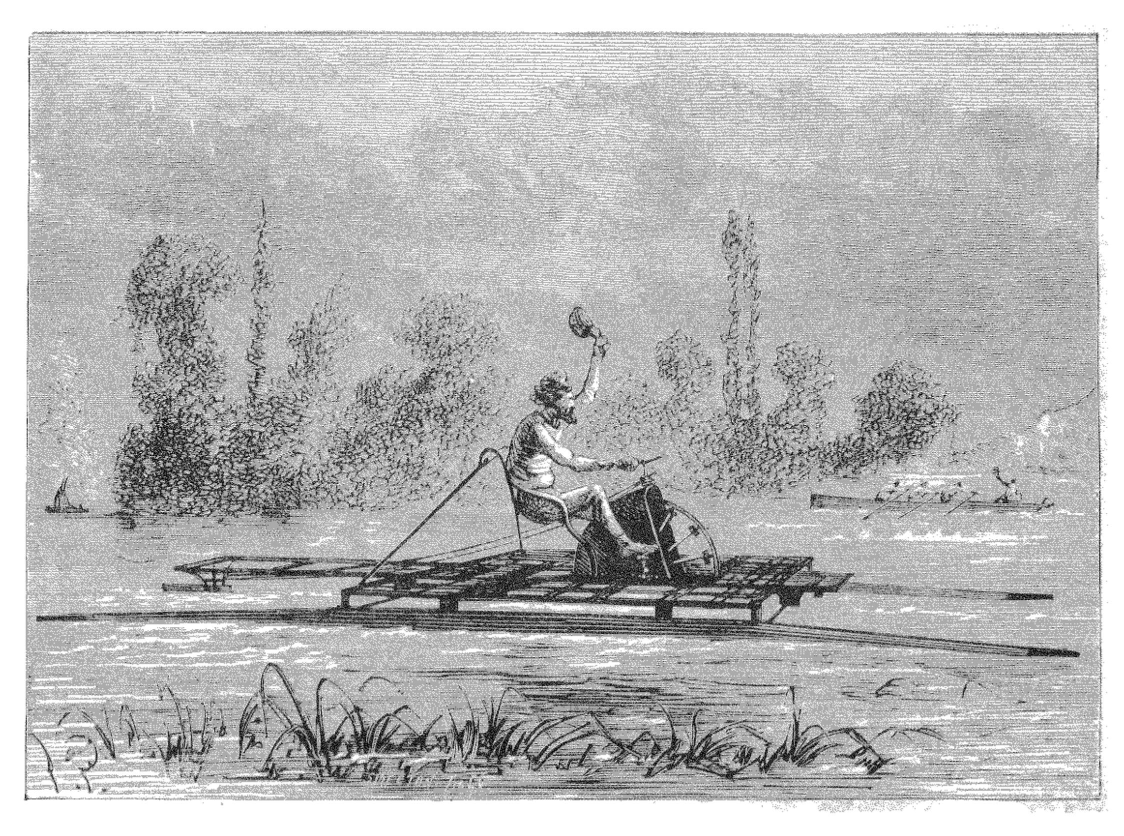
Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. Typ. et stér. Crété.

VÉLOCIPÈDE NAUTIQUE

Il y a quelques années, Crocé-Spinelli a imaginé le premier vélocipède nautique. L'appareil qu'il fit construire fut expérimenté sur le grand lac de Vincennes, et sur la Seine même, où il attira l'attention du public, mais la guerre de 1870-71 vint arrêter ces premières expériences, qui ne devaient pas être reprises par son inventeur, victime de son amour pour la science et pour l'aérostation.

Depuis cette époque, M. Jobert, constructeur-mécanicien, a repris l'idée de Crocé-Spinelli, et il a mis sous les yeux des visiteurs, à l'Exposition maritime et fluviale du palais de l'Industrie, un nouveau vélocipède nautique dont la construction est fort ingénieuse, et dont les résultats sont des plus satisfaisants. L'appareil se compose de deux flotteurs creux en fer-blanc, ayant la forme de cylindres, aux extrémités effilées. Les deux flotteurs, sont reliés par une plate-forme de bois très-légère, qui supporte le siége du conducteur, et le mécanisme qui met en mouvement le vélocipède à la surface de l'eau. Ce mécanisme est très-simple : il consiste en une roue à aube,



Un nouveau vélocipède nautique.

dont l'axe est muni de deux étriers, où les pieds du conducteur viennent s'appuyer. Le mouvement que le *vélocipédiste* exécute pour faire fonctionner le vélocipède nautique est tout à fait comparable à celui que nécessite la conduite d'un vélocipède terrestre ; ses deux pieds s'abaissent et s'élèvent alternativement, imprimant un mouvement de rotation à la roue, qui fait progresser le système flotteur à la surface de l'eau.

Pour obtenir une déviation à gauche ou à droite de la marche rectiligne, un gouvernail léger est disposé à l'arrière de l'appareil. On le fait mouvoir par l'intermédiaire de deux cordelettes qui viennent s'adapter à une poignée tournante, placée sous les mains du conducteur. Celui-ci, comme l'indique notre gravure, prend la position du *vélocipédiste* terrestre ; tandis que le mouvement de progression sur l'eau lui est assurée par les efforts de ses jambes, la translation de l'appareil à droite ou à gauche de sa route dépend du mouvement qu'il imprime à l'aide de ses mains à la poignée, adaptée au dessus de la roue à aube. Il peut donc facilement progresser à la surface d'un lac ou d'une rivière en toute facilité et avec une rapidité qui atteint celle d'un canot conduit par un rameur. Le constructeur, M. Jobert, nous a assuré, que le nouveau vélocipède nautique fonctionnait également bien à la surface de la mer, même lorsque les vagues sont fortes, et que, dans ce cas, le système traversait les masses d'eau qui semblaient devoir s'opposer à sa marche.

Sur les rivières, le vélocipède nautique est très-avantageux pour l'amateur de bains froids; celui-ci peut laisser flotter le système à la surface de l'eau, tandis qu'il se baigne, et y remonter en toute facilité, pour continuer sa course. JEAN BRUNNER.

LE SOLEIL[1]

Qu'est-ce que le soleil? Quel est cet astre radieux et puissant qui dissipe les ténèbres de la nuit, apporte sur la terre la lumière du jour, qui nous inonde de chaleur, de lumière et de vie en même temps que, par son attraction mystérieuse, il retient autour de lui le système des planètes, contribuant ainsi d'une manière active à maintenir l'ordre dans la création? Telle est la question que se pose tout homme qui aime à réfléchir sur les grands phénomènes de la nature, au lieu d'imiter les êtres sans raison, qui se nourrissent des fruits qu'ils rencontrent sur le sol, sans jamais élever leurs regards vers l'arbre qui les produit.

L'histoire nous apprend que toutes les découvertes de la science, tous les perfectionnements apportés aux méthodes d'observation, ont été immédiatement appliqués à l'étude du soleil; la physique solaire a fait un pas en avant toutes les fois que la physique générale a fait une conquête. La découverte des lunettes fit d'abord connaître son mouvement de rotation, l'existence, la structure, les variations de ses taches, et la manière dont la lumière est distribuée à sa surface. L'emploi des verres colorés suivit de près la découverte du télescope; c'est grâce à eux que le P. Scheiner put se livrer avec tant de fruit à une étude qui priva de la vue l'infortuné Galilée.

Ces premiers moyens d'observation eurent bientôt produit tout ce qu'on pouvait en attendre. Il en résulta un temps d'arrêt dans les progrès de nos connaissances, et une indifférence profonde pour ce genre de recherches. On désespérait même de cette branche de l'astronomie lorsque W. Herschel se mit à l'œuvre avec les instruments qu'il avait construits de ses propres mains. L'étude du soleil fit avec lui de grands progrès, mais ses découvertes et ses méthodes lui restèrent personnelles comme ses instruments; il n'eut pas d'imitateurs, et, après lui, commença un second temps d'arrêt.

Cependant l'optique faisait des progrès; les grands instruments devenaient plus nombreux et préparaient de nouvelles découvertes; mais ils ne faisaient que les préparer, car ces instruments si perfectionnés restèrent assez longtemps inutiles. C'est seulement de nos jours qu'on a trouvé des méthodes permettant d'employer à l'étude du soleil les grossissements énormes auxquels se prêtent les plus grandes lunettes.

Mais ce qui a fait surtout avancer la physique solaire, c'est le perfectionnement de la théorie mathématique des mouvements célestes. Lorsque, dans le calcul d'une éclipse, on fut parvenu à déterminer d'une manière précise les lieux où doit passer la ligne centrale de la totalité, alors seulement les astronomes purent se réunir en grand nombre dans ces lieux privilégiés, apportant avec eux des instruments de toute grandeur et de toute nature, ce qui leur a permis de faire les découvertes les plus inattendues.

La photographie ne pouvait manquer de venir en aide à l'étude du soleil; elle nous a fourni des dessins représentant, avec la précision la plus absolue, les taches avec tous leurs détails, et les différentes phases des éclipses; elle nous a rendu d'immenses services dans ces courts instants des éclipses totales où l'œil se trouve surpris et reste incertain; c'est elle qui nous a donné le moyen de résoudre, en quelques moments, des questions agitées depuis bien des années. On photographie maintenant le soleil tous les jours. Notre figure 1 représente l'instrument employé au Collége romain pour cette étude quotidienne.

La persévérance avec laquelle on a observé les taches a permis de constater la périodicité de ce phénomène, et dans cette étude, on a tiré un grand parti d'ouvrages autrefois décriés et tournés en ridicule, mais qui contenaient malgré cela des documents précieux. En comparant ces périodes des vicissitudes solaires avec d'autres faits qui n'ont avec elles aucune relation apparente, on a pu établir que le soleil n'agit pas seulement comme centre d'attraction, et comme foyer de lumière, mais qu'il exerce une action incontestable sur les phénomènes magnétiques.

Enfin, l'analyse spectrale a ouvert une immense carrière que nous aurions dû croire fermée pour toujours: elle nous a fait connaître la nature chimique des substances qui composent l'atmosphère solaire, et même d'une manière approchée la température de cette atmosphère. On a pu faire ainsi l'analyse qualitative de l'astre du jour, et l'on a même appris tout récemment à étudier en tous temps certains phénomènes que nous ne pouvions observer que pendant les éclipses totales. C'est ainsi que la chimie, à son tour, est venue en aide à l'astronomie. La belle découverte de la dissociation et la théorie mécanique

[1] *Le Soleil*, par le P. Secchi. 2e édition, 1re partie. — Paris, Gauthier-Villars, 1875.

Le P. Secchi, directeur de l'Observatoire romain, vient de publier une deuxième édition, revue et augmentée, de son savant ouvrage sur le soleil. Quoique ce livre soit tout à fait technique et écrit par la même main qui dirige avec tant de succès le télescope et le spectroscope sur l'astre radieux, il est rédigé dans un style élégant et de la plus grande clarté, aussi bien approprié à la lecture de l'homme du monde qu'à celle de l'astronome de profession. De plus il a été édité avec un soin remarquable et un luxe typographique qui en font presque un livre d'art. Les taches du soleil, ses facules, ses protubérances, ses spectres, s'y présentent dans toute leur réalité physique aux yeux du lecteur, et on les voit, on les apprécie mieux dans ces dessins minutieux dont les spécimens, reproduits ci-contre, donneront une idée, qu'on ne pourrait le faire directement au télescope: l'observation télescopique est difficile, elle demande un véritable apprentissage, et, en outre, elle est généralement troublée par l'atmosphère terrestre, si rarement calme et pure. C. F.

de la chaleur, nous ont enfin montré en quoi consiste la puissance calorifique du soleil, et nous ont expliqué comment cette puissance peut rester la même pendant tant de siècles, malgré le rayonnement continuel qui semble devoir l'appauvrir en peu de temps.

Nos lecteurs savent que la surface du soleil n'est pas unie et uniformément lumineuse comme on le supposait avant l'invention des télescopes, mais ondulée, granulée et inégale. On en aura une idée exacte en examinant nos figures 2, 3 et 4 reproduites d'après l'ouvrage du P. Secchi.

Sur des zones spéciales de la surface solaire se produisent les taches dont le nombre varie suivant une périodicité de onze ans. Les taches sont le résultat de grands bouleversements qui s'accomplissent dans la masse du soleil. De ces bouleversements, il résulte pour la surface extérieure, de grandes différences de niveau, des soulèvements et des dépressions ; ces dépressions forment dans la photosphère des cavités plus ou moins régulières environnées d'un bourrelet vif et saillant. La profondeur de ces cavités n'est pas très-considérable, elle est ordinairement égale au tiers du rayon terrestre, c'est-à-dire à 2,126 kilomètres, et ne dépasse jamais un rayon terrestre ou 6,377 kilomètres. Si nous avons égard aux dimensions du globe solaire, nous voyons que ce sont des phénomènes purement superficiels.

Nos figures 5 et 6 représentent des types de ces taches, d'après le même ouvrage. Ces cavités ne sont pas vides ; la résistance qu'elles opposent à la marche des courants lumineux prouve qu'elles sont remplies de vapeurs plus ou moins transparentes. Elles se produisent dans l'enveloppe lumineuse extérieure du soleil, nommée *photosphère ;* c'est-à-dire qu'il y a une dépression dans la surface éclairante, d'où il résulte une sorte de cratère rempli de vapeurs sombres qui s'enfoncent plus ou moins dans la masse lumineuse, et arrêtent, par leur pouvoir absorbant, les rayons émis par les couches inférieures. Les grains et les courants qui composent la pénombre, les ponts qui traversent les taches sont des masses de matière photosphérique dont les unes plongent en partie dans la matière obscure des noyaux pour s'y dissoudre, les autres flottent suspendues à des hauteurs plus considérables.

Ces masses obscures doivent être le résultat de crises violentes qui ont lieu dans l'intérieur du globe solaire. Ces crises s'étendent à une grande distance. Quelquefois elles sont soudaines ; d'autres fois elles s'accomplissent lentement, leur action se renouvelle de temps en temps, et l'état de trouble dont elles ne sont que les manifestations extérieures persévère pendant une longue période.

On reconnaît, en effet, dans un grand nombre de circonstances un mouvement incontestable allant de l'intérieur à l'extérieur, mouvement qui se manifeste par le soulèvement et par la projection de la matière lumineuse sous forme de facule. En général, si l'on étudie avec soin le mouvement des masses lumineuses qui se trouvent dans les taches, on trouve qu'il est comparable à celui d'une matière vaporeuse suspendue dans un milieu transparent. Les courants et les grains de la photosphère sont aspirés vers le centre des taches, où ils vont se dissoudre et cesser d'être lumineux, ils ne sont pas transparents, comme on le reconnaît lorsqu'ils se croisent. On reconnaît souvent qu'ils sont suspendus à des hauteurs différentes, et, à leurs points de croisement, les plus élevés empêchent de voir les autres.

Les taches solaires se produisent principalement sur deux zônes allongées de chaque côté de l'équateur solaire, entre 10 et 30 degrés de latitude. C'est par leur déplacement qu'on a découvert la rotation du soleil ; mais, ce qu'il y a de plus curieux, c'est que cette rotation n'est pas la même pour tous les points de la surface solaire : la vitesse angulaire est maximum à l'équateur, et diminue à mesure que la latitude augmente. Le soleil ne tourne pas d'après les lois que devrait présenter le mouvement d'un corps solide, d'où il résulte que nous devons le regarder comme une masse fluide. La rotation moyenne s'accomplit en vingt-cinq jours un tiers. Cette rotation est-elle commune à l'atmosphère solaire dans laquelle nous voyons se former les taches et au globe solaire lui-même ? C'est une question à laquelle nous ne pouvons répondre, puisque les régions intérieures sont cachées à nos regards ; mais nous pouvons recourir à une preuve indirecte qui n'est pas sans valeur, quoique, au premier abord, on puisse la trouver un peu singulière.

M. Hornstein, discutant les observations magnétiques de Prague, a trouvé dans le mouvement de l'aiguille aimantée une variation dont la période est de $26^{j},33$. En s'appuyant sur certaines raisons, il a attribué cette variation à l'influence magnétique du soleil ; si l'on admet que la durée de cette période est la même que celle de la rotation synodique, on trouve que la rotation vraie s'exécute en $24^{j},55$. Le magnétisme nous révèlerait donc une durée de rotation très-différente de celle que nous indique l'étude de la surface générale, mais identique à peu près à celle de la région équatoriale.

La constitution primitive du soleil et la formation du système planétaire rendent vraisemblable cette supposition, que le corps solaire tourne un peu plus vite que son atmosphère. Cette supposition peut certainement paraître hasardée, mais elle est d'accord avec les faits observés, sans être en opposition avec aucun des principes de la mécanique. Il ne faut pas oublier que, pour déterminer la rotation du soleil, nous nous trouvons dans les conditions où se trouverait un astronome qui voudrait, en se plaçant dans la lune, déterminer le mouvement de rotation de la terre, en prenant un nuage pour point de repère. Il lui faudrait d'abord étudier la circulation atmosphérique et en déterminer les lois, tâche bien difficile et à peu près impossible dans de pareilles circonstances.

L'image du soleil est plus brillante au centre que

sur les bords. Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner un instant, dans une chambre noire, l'image du soleil, produite à l'aide d'une bonne lunette sur un écran blanc; on reconnaît immédiatement que les bords sont beaucoup moins lumineux. La rapidité avec laquelle la lumière décroît près des bords montre que cette atmosphère est assez mince et fortement absorbante. Sans cette absorption, le soleil serait comme la lune, uniformément lumineux sur toute sa surface. La température, comme la lumière, diminue dans le disque solaire, du centre à la circonférence.

Toutes les radiations éprouvent une absorption considérable, qui va en croissant depuis le centre du disque solaire jusqu'au bord, où cette absorption atteint son maximum.

Les régions équatoriales sont à une température plus élevée que les régions situées au-delà du 30e degré de latitude, et la différence est au moins d'un 16e.

La température est un peu plus élevée dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud.

De même que les taches émettent moins de lumière, elles émettent aussi moins de chaleur que les autres régions.

Fig. 1. — Appareil de projection des taches solaires, employé à l'Observatoire du Collège romain par le P. A. Secchi.

On voit que la quantité de chaleur qui parvient à s'échapper du soleil se trouve singulièrement réduite par l'action atmosphérique solaire; mais, comme cette action n'est pas la même pour tous les points, on est conduit à se poser les deux questions suivantes : 1° quelle est l'absorption exercée par l'atmosphère dans la direction de sa plus faible épaisseur; 2° quelle est l'absorption totale, et par conséquent quelle serait la radiation absolue si le soleil n'avait pas d'atmosphère? On peut répondre à ces questions : 1° au centre du disque, c'est-à-dire perpendiculairement à la surface de la photosphère, l'absorption arrête les $\frac{2}{3}$ environ, ou plus exactement les $\frac{68}{100}$ de la force totale; 2° l'action totale de cette enveloppe absorbante sur l'hémisphère visible du soleil est tellement grande, qu'elle ne laisse sortir que les $\frac{12}{100}$ de la radiation totale, le reste, c'est-à-dire $\frac{88}{100}$ étant absorbé. En d'autres termes, si le soleil était dépouillé de son atmosphère absorbante, il nous paraîtrait huit fois plus chaud et plus brillant qu'il ne paraît actuellement.

Cette influence surprenante de l'atmosphère solaire a l'avantage d'empêcher une dispersion trop grande et trop rapide de la chaleur solaire. La force vive des radiations reste ainsi emmagasinée dans l'atmosphère du soleil, et contribue à conserver sa haute température. L'absorption ne produit aucune perte réelle; elle ne détruit point les radiations qu'elle arrête au passage; « elle empêche une dispersion qui serait inutile et même nuisible pour les planètes, dit le P. Secchi. Que deviendrait, en effet, notre globe sous une radiation huit fois plus grande que celle qui se produit actuellement? L'expérience prouve que, dans les climats où le ciel est pur, on ne peut pas impunément rester exposé aux rayons du soleil si l'on double leur puissance par une simple réflexion sur un miroir plan; si donc le rayonnement devenait huit fois plus considérable, aucune créature ne pourrait plus vivre sur notre planète. »

Je me permettrai de remarquer ici que le savant astronome doit se tromper dans cette interprétation. Sans doute, si la surface de la terre était huit fois plus échauffée, *nous* ne pourrions pas vivre ici, organisés comme nous le sommes. Mais il est bien probable que les habitants de la terre seraient alors organisés autrement, puisque dans tous les âges et sous toutes les latitudes la constitution physique des êtres a varié suivant les milieux et les conditions d'existence. Autrement il nous faudrait revenir à l'ancienne et étroite objection qui supposait que

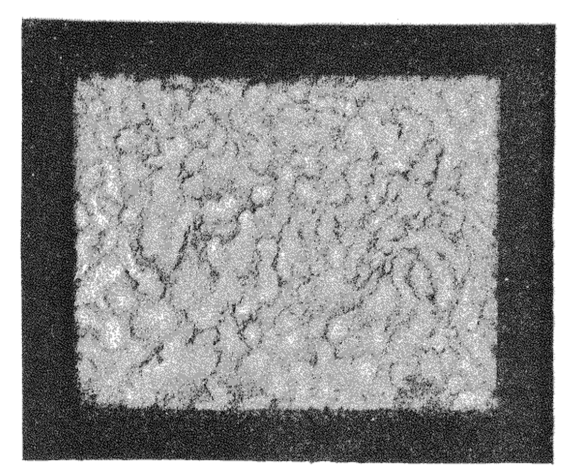


Fig. 2. — Aspect de la surface solaire, projetée avec un fort grossissement sur un écran blanc.

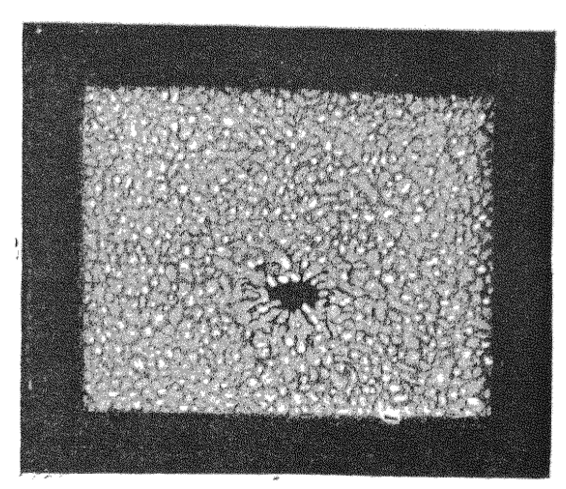


Fig. 3. — Granulations de la surface solaire avec leurs interstices, observées directement avec un fort grossissement.

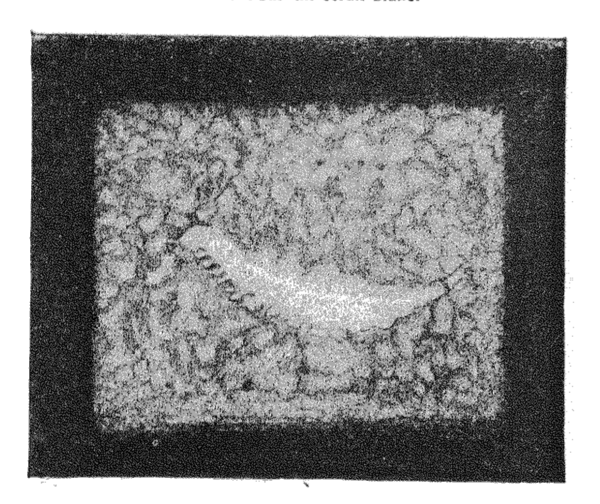


Fig. 4. — Facule observée au Collége romain sur la surface du soleil, projetée sur un écran.

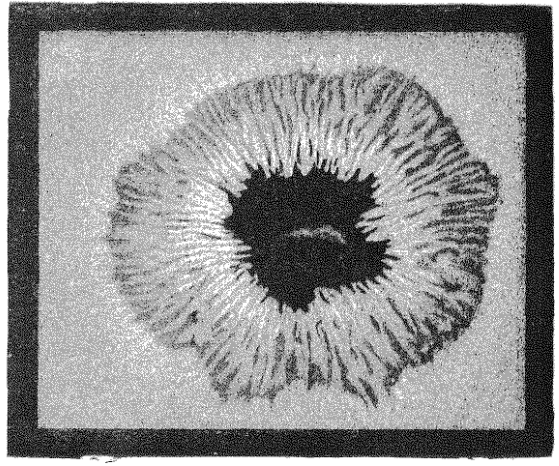


Fig. 5. — Aspect d'une tache du soleil, présentant une forme arrondie au moment de son développement complet.

Mercure ne peut pas être habité parce qu'il y fait trop chaud, et Neptune parce qu'il y fait trop froid.

L'ouvrage du P. Secchi embrassera l'étude du soleil tout entière : c'est presque l'étude de l'univers entier, car l'astre radieux qui nous éclaire renferme à la fois l'analyse et la synthèse de la grande énigme de la création. La seconde partie paraîtra vers la fin de cette année. N'oublions pas, en terminant, d'adresser tous nos remerciements et toutes nos félicitations au savant et modeste P. Larcher, le digne collaborateur du P. Secchi dans cette édition française. Il est certain que, sans lui, l'ouvrage n'aurait pu être mené à si bonne fin par l'éditeur, à cause de l'éloignement et des occupations multiples de l'astronome romain, et, de plus, les lecteurs français s'applaudiront de la correction de langage et de la pureté de style qui se font remarquer dans ce beau livre, tout à fait digne du magnifique sujet qui l'a inspiré.

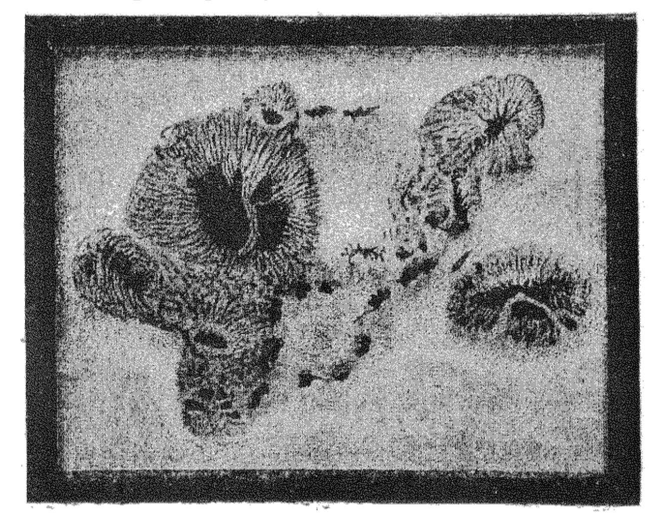


Fig. 6. — Groupe de taches solaires, observé le 14 avril 1869.

CAMILLE FLAMMARION.

LES OTARIES OU LIONS DE MER

Il y a en ce moment au Jardin zoologique d'acclimatation deux otaries ou *Lions de mer* qui attirent à juste titre l'attention du public. Ces animaux sont encore jeunes, comme l'indique leur pelage d'un brun foncé, presque uniforme, aussi leur détermination spécifique présente-t-elle de très-grandes difficultés. Est-ce l'*Otarie de Steller*, comme le porte l'étiquette, ou l'*Otarie ursine*, comme l'a paru croire M. J. Clark, naturaliste anglais fort versé dans l'étude des carnassiers marins, qui a bien voulu nous donner quelques renseignements à cet égard, c'est ce qu'il est assez difficile de dire pour le moment. La classification méthodique des phoques et des otaries est encore à faire et, parmi les espèces décrites par les auteurs, il y en a certainement plusieurs qui font double emploi. Aussi sans nous arrêter sur des considérations d'ordre purement zoologique, qui sans doute présenteraient peu d'intérêt pour nos lecteurs, nous nous attacherons plus spécialement aux mœurs de ces animaux, fort bien observées par différents voyageurs.

Les otaries et les phoques appartiennent au groupe des *Carnassiers empêtrés* d'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire et des *Aquatiques pinnipèdes* de Lesson : ils forment pour la plupart des zoologistes une famille naturelle, celle des Phocidés. Leur vie est essentiellement aquatique, aussi leurs membres sont-ils transformés en nageoires, une membrane enveloppant plus ou moins complétement les doigts et faisant de la main et du pied de véritables palettes. Mais là s'arrête la ressemblance de ces animaux avec les poissons, car leur corps est revêtu de poils serrés qui constituent souvent une épaisse fourrure, leur tête est arrondie, avec la portion crânienne bien développée et les mâchoires puissantes, armées de dents assez semblables à celles des carnassiers ; enfin, caractères essentiels, la respiration se fait au moyen de poumons, organisés comme ceux des mammifères terrestres, et les petits sont allaités par la mère.

Les Phocidés, grâce à quelques particularités de leur appareil circulatoire, peuvent séjourner assez longtemps sous l'eau, mais, à certains moments, ils sont obligés de remonter à la surface ; ils élèvent alors la tête hors de l'eau, et leur face intelligente, animée par deux yeux brillants, leur cou gracieux et leurs épaules arrondies leur donnent une physionomie humaine qui avait vivement frappé les navigateurs anciens. Aussi quelques naturalistes pensent que ces sirènes qui attiraient les voyageurs dans des abîmes, et ces tritons qui faisaient cortége à Neptune et dont il est si souvent question dans les poëmes de l'antiquité, pourraient n'être autre chose que des phoques ; il est vrai qu'une autre opinion, plus généralement adoptée, rapporte ces sirènes et ces tritons à des mammifères aquatiques d'un autre groupe, aux *Dugongs* qui sont assez répandus dans l'océan Indien, et dont les anciens pouvaient avoir plus facilement connaissance. Quoiqu'il en soit, à une époque beaucoup plus rapprochée de nous, au seizième siècle, le naturaliste Rondelet, dans son *Histoire entière des poissons, avec leurs pourtraits au naïf*, décrit et figure deux animaux chimériques qu'il nomme le *Moine* et l'*Évêque*, et dans lesquels on retrouve tous les traits principaux de la famille des phoques.

« De nostre temps en Nortvège, dit-il, on a pris un monstre de mer, après une grande tourmente, lequel tous ceux qui le virent incontinent lui donnèrent le nom de Moine, car il avait la face d'homme, mais rustique et mi-gratieuse, la tête rase et lize, sur les espaules comme un capuchon de moine, deux longs ailerons au lieu de bras ; le bout du corps finissant en une queue large ; le pourtrait sur lequel j'ai fait faire le présent m'a été donné par très-illustre dame Marguerite de Valois, reine de Navarre, lequel elle avait eu d'un gentilhomme qui en portait un semblable à l'empereur Charles-Quint estant alors en Hespagne. Le gentilhomme disait avoir veu ce monstre tel comme son pourtrait le portait, en Nortvège, jeté par les flots et la tempeste de la mer sur la plage, au lieu nommé Dièze, près d'une ville nommée Denelopock. J'en ai veu un semblable pourtrait à Rome, ne différent en rien du mien. Entre les bestes marines, Pline fait mention de l'homme marin et de triton comme chose non feintes. Pausanias aussi fait mention du Triton. » Le même auteur ajoute à propos de l'*Évêque* : « J'ai veu un pourtrait d'un autre monstre marin à Rome, où il avait esté envoyé avec lettres par lesquelles on asseurait pour certain que l'an 1531 on avait veu ce monstre en habit d'Évesque comme il est pourtrait, pris en Pologne et porté au roi dudit pays, faisant certains signes pour montrer qu'il avait grand désir de retourner en la mer, ou estant amené se jeta incontinent dedans. »

Les phoques proprement dits, dont on voit fréquemment des spécimens entre les mains des bateleurs, et dont le Jardin d'acclimatation possède également un individu vivant, sont trop connus de nos lecteurs pour que nous ayons à nous en occuper ici. Ce sont des animaux d'un naturel très-doux et d'une intelligence assez développée pour qu'on puisse les apprivoiser et les dresser à exécuter certains tours. Ils ont l'oreille externe réduite à une simple boutonnière, les dents incisives à simple tranchant, les molaires garnies de plusieurs pointes, et les doigts antérieurs terminés par des ongles pointus dépassant le bord de la membrane digitale. Les otaries se distinguent des phoques principalement par leur oreille externe plus développée et formant un petit lobule (c'est même de cette particularité qu'ils tirent leur nom) ; ils ont d'ailleurs les incisives à deux tranchants, les molaires espacées et coniques, et les pieds antérieurs dépourvus d'ongles saillants.

Comme les phoques, les *lions de mer* vivent en grandes troupes, mais ils sont beaucoup plus farou-

ches, moins susceptibles d'éducation, et lorsqu'ils sont attaqués ils ne craignent point d'accepter le combat. Dans le Nord, l'ours blanc est leur ennemi le plus redoutable, après l'homme toutefois, qui en fait une destruction aussi barbare qu'inintelligente.

Chaque année, des expéditions se rendent aux îles Aléoutiennes, au Kouriles, au Groënland, au Labrador, en Islande, ou bien, dans le Sud, sur les côtes de la Nouvelle-Hollande et de la Nouvelle-Zélande, au cap Horn, aux îles Falkland, et détruisent par milliers non-seulement les phoques proprement dits, mais les otaries, les *leptonyx* ou *léopards de mer* et les gigantesques *macrorhines* ou *éléphants marins*.

Les bateaux armés pour cette chasse sont construits avec beaucoup de solidité; outre une cargaison de barriques, ils emportent six yoles disposées comme celles qui servent à la pêche de la baleine, et un petit bateau de 40 tonneaux qui est mis en botte à bord pour être monté seulement dans les îles où s'opèrera la chasse. Arrivés dans les lieux habités par les phoques et les otaries, les marins jettent l'ancre dans une baie bien abritée, et installent sur le rivage les fourneaux qui serviront à fondre la graisse; puis tandis que les uns, montés sur le bateau léger dont nous avons parlé explorent les sinuosités de la côte et font pour ainsi dire, le métier de rabatteurs, d'autres assomment à coups de bâtons les malheureux animaux qui se traînent sur le rivage. Les phoques qui se jettent à l'eau sont poursuivis en canot, harponnés en un clin d'œil et achevés à coups de couteau. Il y a une vingtaine d'années les phoques étaient si nombreux, que quelques jours suffisaient pour compléter la cargaison d'un navire. Celle-ci était en moyenne de 80 à 100 barriques contenant chacune 120 litres d'huile et valant environ 80 francs, et de 200 peaux, dont le prix était assez élevé. La campagne durait huit ans, et rapportait de beaux bénéfices aux hommes de l'équipage dont chacun était intéressé personnellement au succès de l'entreprise. Mais, par suite du massacre qu'on en a fait, le nombre des phoques et des otaries a beaucoup diminué, et l'on peut prévoir le moment où les anciennes stations seront complétement dépeuplées, et où, par l'imprévoyance des chasseurs, une source importante de revenus sera complétement tarie.

L'*Otaria ursina* (*Arctocephalus ursinus*), vulgairement *ours de mer*, atteint parfois 8 pieds de long; elle a la tête ronde, les yeux saillants, la gueule faiblement fendue, garnie en dessus de longues moustaches, les oreilles coniques, le pelage composé de deux couches, ceux de dessous étant ras, doux, satinés et d'un beau roux, ceux de dessus allongés, brunâtres avec des taches d'un gris foncé.

La couleur varie du reste avec l'âge, et les jeunes sont d'abord d'un noir brillant. Cette espèce habitait autrefois en grandes troupes les récifs qui bordent les côtes du Kamtschatka et les îles Aléoutiennes; mais la fourrure de ces animaux était si recherchée dans toute la Chine, qu'on leur a fait une chasse des plus actives, de sorte qu'aujourd'hui c'est à peine s'il reste quelques individus. « On prend les ours de mer, écrivait Steller il y a plus d'un siècle, entre le 50ᵉ et le 56ᵉ parallèles, sur les îles et non sur le continent, où ils n'arrivent que rarement. Au printemps, on ne trouve que des femelles avec leurs petits. Ils se dirigent ensuite vers le nord, et on n'en voit plus aucun du commencement de juin à la fin d'août; à cette époque ils reviennent maigres et épuisés. » Chaque mâle avait ordinairement avec lui de huit à quinze femelles sur lesquelles il veillait avec sollicitude, et comme les petits, pendant toute l'année qui suivait leur naissance, restaient avec leurs parents, il se formait sur chaque île un certain nombre de troupeaux, qui vivaient isolément, et qui dans l'eau même nageaient sans se confondre.

Les petits jouaient entre eux comme de jeunes chiens, et, tandis que la mère sommeillait, le père assistait à leurs ébats, les séparant quand la lutte devenait trop vive, mais d'ordinaire semblant plutôt les encourager à déployer leurs forces, afin qu'ils fussent à même un jour de résister à leurs ennemis. Les vieux mâles, se séparant du reste de la bande, se retiraient sur des îlots écartés et passaient la plus grande partie de leur vie à dormir, aussi devenaient-ils très-gras. Cette vie solitaire altérait leur humeur, paraît-il, car ils se montraient fort irrités lorsqu'on venait à les déranger; Steller raconte même que ses compagnons et lui n'ayant pu éviter de passer sur des rochers occupés par des otaries, eurent à soutenir un combat acharné contre ces animaux qui, dans leur fureur, mordaient les pierres qu'on leur jetait et remplissaient l'air de leurs hurlements.

Il arrivait souvent qne deux ours de mer en vinssent aux prises pendant une heure entière, se frappant avec leurs pattes de devant et se donnant des coups de dents à la façon des sangliers; aussi était-il rare, à la fin de l'été, de trouver un mâle qui ne fut couvert de blessures. Ces luttes avaient ordinairement pour cause la possession des femelles ou l'occupation de quelque îlot bien exposé au soleil.

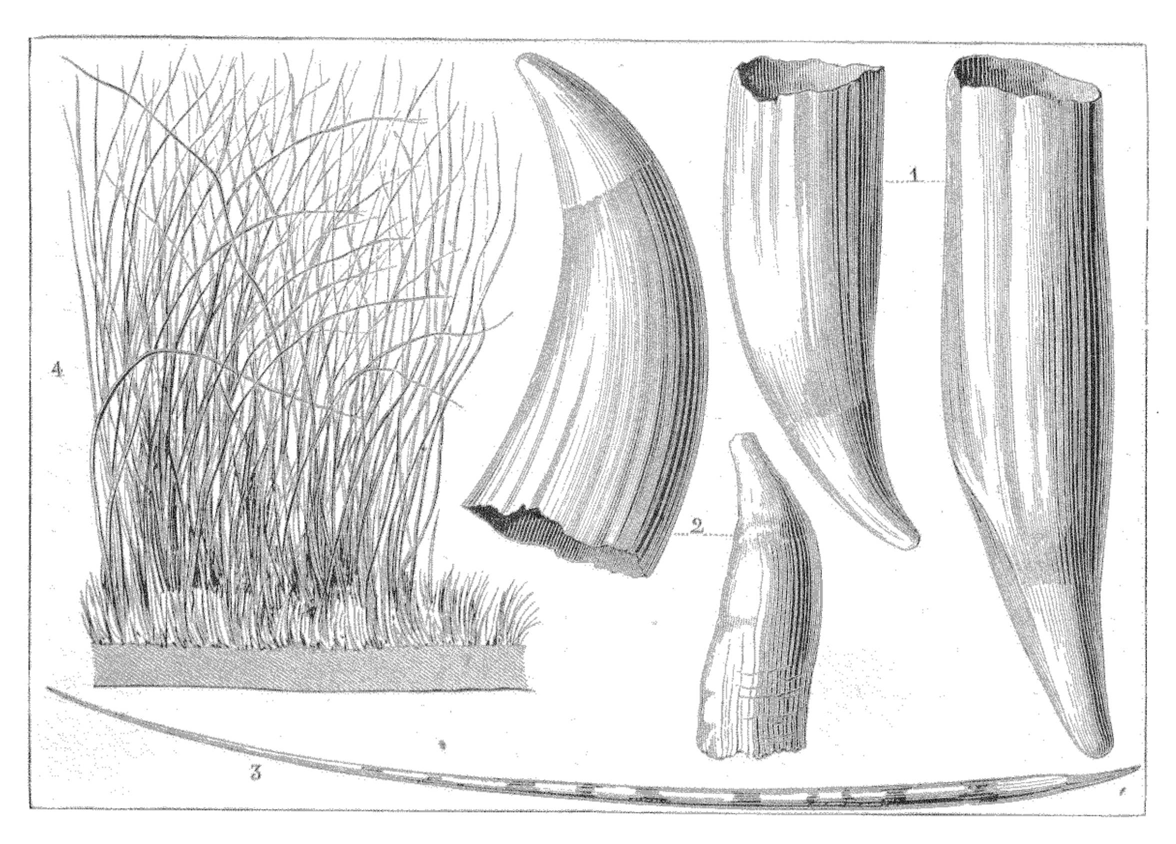
D'après Steller, les ours de mer étaient beaucoup plus lestes que les autres phoques, et, en une heure, ils parcouraient à la nage près de deux milles d'Allemagne (près de 4 lieues); sur terre ils étaient également très-agiles, et on ne pouvait leur échapper qu'en gravissant une pente. Leur cri n'était pas toujours le même; lorsque rien ne les inquiétait, ils beuglaient de temps en temps, à la manière des ruminants; quand ils combattaient ils grognaient comme des ours; quand ils étaient victorieux ils faisaient entendre un sifflement perçant, enfin lorsqu'ils étaient blessés ils soupiraient ou soufflaient comme des chats. Lorsqu'ils sortaient de la mer, on les voyait agiter leur corps, se caresser avec leurs pattes de derrière et lisser leur poil; puis ils s'exposaient aux rayons du soleil, couchés tantôt sur le ventre, tantôt sur le dos, tantôt sur le côté, parfois levant les pattes en l'air et les agitant vivement; pendant les mois de juin, juillet et août, ils tombaient dans une espèce de torpeur, et restaient éten-

dus sans prendre de nourriture ; ils devenaient alors tellement maigres, que leur peau pendait de tous côtés comme un sac.

Ces animaux avaient la vie très-dure ; il fallait, dit Steller, leur donner plus de deux cents coups de bâton sur la tête pour en venir à bout. Au Kamtschatka, on les harponnait dans l'eau, puis on les laissait entraîner le canot jusqu'à ce qu'ils eussent perdu leurs forces, alors on les attirait contre le bord et on les achevait à coups de lance.

Cette chasse n'était pas sans dangers, car il suffisait d'une fausse manœuvre du pilote pour que l'embarcation fût submergée ; en outre, il arrivait parfois que les vieux mâles, se sentant blessés, se retournaient furieux contre leurs adversaires, et ne leur laissaient d'autre alternative que de soutenir une lutte inégale ou de couper au plus vite la corde du harpon et de prendre la fuite.

Sur les côtes de l'Amérique du Sud et aux îles Falkland, l'*Otaria ursina* paraît remplacé par une autre espèce ou une autre race, l'*Otaria falklandica*, nommée aussi par Cuvier *Otaria Forsteri*. Dans une notice jointe au travail de M. Murie sur les caractères ostéologiques des phoques des îles Falkland[1]

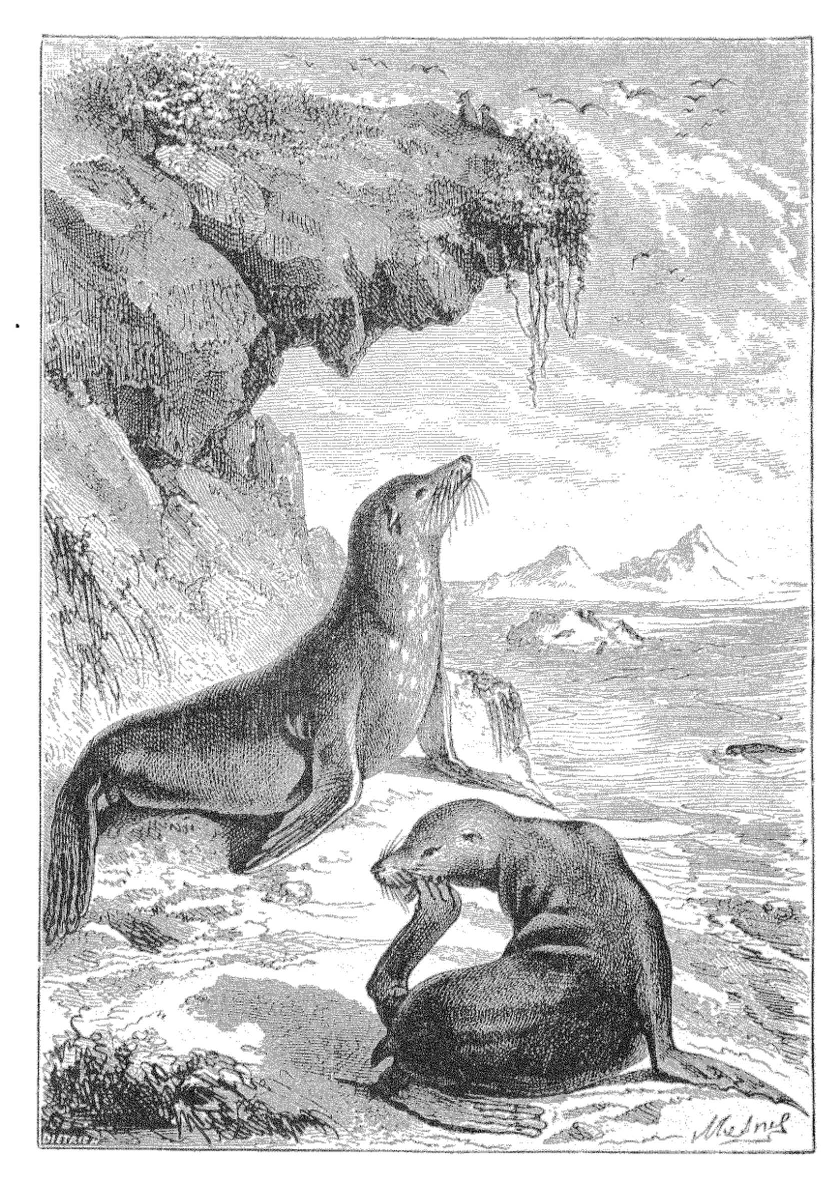


1 et **2.** Dents canines d'Otaries. — **3** Un poil de moustaches. — **4**. Peau d'Otarie avec les deux sortes de poils qui forment la fourrure. (D'après les échantillons rapportés des îles Auckland par M. F.-E. Raynal.)

nous trouvons des détails intéressants recueillis par M. Lecomte, envoyé spécialement par la Société zoologique de Londres pour capturer dans ces lointains parages quelques-uns de ces animaux et les ramener vivants en Angleterre. D'après cet observateur, les otaries émigreraient, comme le disaient les anciens voyageurs ; à certaines époques on voit en effet paraître des groupes de 6, 12 ou plus ordinairement 16 individus. Ces familles se rassemblent souvent dans la même île, de manière à former un total d'une quarantaine d'individus, jeunes et vieux, mais ne se mélangent jamais ; elles se tiennent de préférence sur les langues de terre qui s'avancent dans la mer, afin d'être à l'abri de toute surprise, et choisissent les endroits exposés au midi. Un vieux mâle est posté en sentinelle et se tient sur une éminence, le cou tendu, la tête dressée, le nez au vent, pour flairer le moindre danger ; s'il aperçoit quelque chose de suspect, il pousse un grognement d'avertissement, et si le péril est imminent, sur un nouveau signal, toute la bande se jette à l'eau. Les lions marins des Falkland passent une partie de leur vie à dormir, serrés les uns contre les autres ; le reste du temps ils vont à la recherche de leur nourriture, et, à l'époque des grandes marées, ils se livrent, de jour comme de nuit, à une pêche assidue à l'embouchure des ruisseaux qui se jettent dans la mer. M. Lecomte affirme que les otaries ne boivent jamais

[1] *Proceedings* de la Société zoologique de Londres. 1869.

d'eau, et il cite à l'appui de cette assertion ce fait, que le premier individu qu'il amena en Europe resta une année entière privé de tout liquide. Les phoques, au contraire, boivent quelquefois à la manière des chevaux. Dans l'estomac de toutes les otaries adultes qu'il a examinées, M. Lecomte a trouvé des cailloux en plus ou moins grand nombre, et un pilote des îles Falkland lui a rapporté qu'il avait extrait de l'estomac d'un vieux éléphant de mer (*Otaria uba-ta?*) près de 28 livres de pierres. Les chasseurs croient généralement que les otaries avalent des pierres pour lester leur corps et plonger plus facile-



Lions de mer ou Otaries (D'après les individus actuellement vivants au Jardin zoologique d'acclimatation.)

ment, mais M. Murie fait remarquer avec raison que c'est une opinion complétement inadmissible. La voix de ces animaux varie avec l'âge : les adultes, et surtout les vieux, poussent de temps en temps une sorte de mugissement, tandis que les jeunes bêlent comme des agneaux. L'œil offre certaines particularités qui rappellent ce que l'on observe chez les félins; ainsi, dans le premier lion de mer qui fut envoyé au Jardin zoologique de Londres, la pupille était contractile; vers le coucher du soleil elle se dilatait énormément et offrait alors une teinte opaline. Dans l'*Otarie à crinière* qui fut également amenée vivante en Angleterre, on remarquait la même extensibilité de la pupille, mais sans changements de coloration. On sait, du reste, que le soir l'œil du *Veau marin* (*Phoca vitulina*) prend des teintes irisées. M. Murie attribue ces modifications dans l'organe visuel aux habitudes nocturnes des

Phocidés, et à la nécessité dans laquelle ils se trouvent d'adapter leur vue à des milieux essentiellement différents.

D'accord avec Steller, M. Lecomte rapporte que les lions de mer se livrent à des combats singuliers, auxquels les femelles assistent en simples spectatrices. Ces luttes ont lieu surtout à l'époque des amours, de la fin de février à la fin de mars; les mâles se montrent alors particulièrement féroces, et ne prennent point la fuite à l'approche du chasseur. Quand un mâle vient à être tué, ou à mourir de vieillesse, sa femelle semble en proie à un violent chagrin et se retire dans l'intérieur des terres. Les femelles portent leurs petits dix mois entiers, et mettent bas à la fin de l'année, époque qui correspond au milieu de notre été. Les jeunes naissent dans le voisinage de l'eau, mais ne s'y jettent pas immédiatement; ils sont d'abord gras, dodus et informes comme des chiens nouveau-nés. Au bout de quelques jours on les voit se jouer sur la plage et plonger dans les flaques d'eau que la marée laisse en se retirant; enfin lorsqu'ils ont teté pendant trois mois environ, la mère leur apprend à nager et à pourvoir eux-mêmes à leur subsistance. Leur pelage est primitivement d'un brun très-foncé; mais au bout d'un an il s'éclaircit et se modifie par des mues partielles. Les mâles restent toutefois plus foncés que les femelles et ont les poils plus longs.

Les lions de mer arrivent aux Falkland vers le mois de novembre et y restent jusqu'au mois de juin et au mois de juillet; époque à laquelle la plupart d'entre eux émigrent vers le sud; toutefois quelques individus paraissent séjourner dans les îles pendant toute l'année. C'est probablement cette espèce qui est mentionnée par Forster dans le récit du second voyage du capitaine Cook, sous le nom d'*ours marins ayant une fourrure de loutre*. L'*Otaria falklandica* est en effet le *phoque à fourrure* des pêcheurs européens et américains. Son pelage, assez grossier sur le dos, devient doux et moelleux sous le ventre, et lorsque, en le chauffant et en le râtissant avec un couteau de forme particulière, on l'a débarrassé des longs poils qui dépassent le feutre, il donne une fourrure estimée, qui sert à faire des chapeaux, des garnitures de robes et des manteaux.

En même temps que les ours marins, Forster aperçut, le 31 décembre 1774, dans les parages de la terre des États, des *lions de mer* qui appartenaient certainement à l'espèce nommée par les naturalistes *Otarie à crinière* (*Otaria jubata*). Cette grande espèce, qui se rencontre non-seulement à l'extrémité méridionale de l'Amérique, mais sur les côtes de la Nouvelle-Hollande, est d'un brun jaunâtre plus ou moins foncé, avec le ventre et les pattes d'une teinte plus sombre; le mâle a la nuque et le cou recouverts de longs poils formant une sorte de crinière. Dans le détroit de Behring et jusque sur les côtes du Japon et de la Californie se trouve une espèce très-voisine, mais un peu plus petite, l'*Otarie de Steller*, ainsi nommée en l'honneur du naturaliste qui le premier l'a signalée et a décrit ses mœurs. « Le lion de mer paraît méchant et féroce, dit Steller, et il est bien plus fort que l'ours de mer; il est plus difficile à vaincre, il combat avec acharnement; sa ressemblance avec le lion lui donne l'aspect terrible; cependant il craint l'homme au point de prendre aussitôt la fuite à son aspect et de se réfugier dans la mer. Lorsqu'on l'effraye en poussant des cris, ou en frappant avec un bâton, son épouvante est telle, qu'il pousse en fuyant de profonds soupirs, et tombe à plusieurs reprises, tant il tremble de tous ses membres. Mais le serre-t-on de trop près, lui ferme-t-on toute issue, alors il se retourne sur son ennemi, jette la tête à droite et à gauche, hurle et mugit, et met en fuite l'homme le plus courageux..... Les Kamtschadales ne le poursuivent jamais dans l'eau, car il renverse leurs canots et tue ceux qui les montent. Ils n'osent pas non plus l'attaquer en face, sur terre, mais ils le surprennent par ruse..... Celui qui ose tuer le lion marin est en grande estime auprès de ses concitoyens; aussi les Kamtschadales se livrent-ils à cette chasse non-seulement pour se procurer une viande excellente, mais encore et surtout pour conquérir la gloire. Ils se hasardent dans leurs canots d'écorce et de peaux d'animaux jusqu'à quatre ou cinq milles en mer, pour arriver à des îles isolées, et ils reviennent avec deux ou trois de ces animaux; le poids est tel, que leur canot est presque submergé; mais ils auraient honte de laisser là leur proie, par crainte d'un accident.

« La viande et la graisse, celles surtout des jeunes individus, sont très-bonnes. Une gelée de pieds de lions de mer est un mets excellent. » Steller a pu faire sur cette espèce des observations d'autant plus précises qu'il est resté six jours entiers au milieu d'un de leurs troupeaux, dans une hutte placée sur un endroit un peu élevé. Ces animaux étaient couchés autour de lui comme un troupeau de moutons, et la ressemblance était d'autant plus frappante, que les jeunes faisaient entendre des bêlements plaintifs. Les mâles se battaient parfois avec acharnement, soit en l'honneur des femelles, soit pour la possession d'un lieu de repos, et dans une de ces luttes un vieux mâle reçut plus de cent blessures.

Les lions de mer passent l'été et l'hiver sur les îles de la mer de Behring, mais tous les printemps il en arrive d'autres. Ils se nourrissent de poissons, de phoques et peut-être aussi de loutres marines.

Pour terminer, il nous reste à dire quelques mots d'une autre espèce, sur laquelle M. John W. Clark donne d'intéressants détails dans son Mémoire sur les otaries de l'île Auckland, inséré dans les *Proceedings* de la Société zoologique de Londres, en 1873. Cette espèce est l'*Otarie australe*, rapportée pour la première fois par l'expédition de l'*Astrolabe* et de la *Zélée* et nommée depuis l'*Otarie de Hooker*, par M. Gray, dans la zoologie du voyage de l'*Erebus and Terror*; elle habite l'île Auckland, située à 900 milles environ au sud de la Tasmanie, par 50° 18′ de latitude sud et 166° 42′ de longitude est. C'est là que,

le 30 décembre 1863 le schooner *Grafton* de Sydney fit naufrage et que le capitaine, avec son équipage, fut contraint de faire un assez long séjour.

Le capitaine, nommé M. Musgrave, et un des passagers, un Français, M. Raynal, ont publié chacun de leur côté un récit de leurs aventures[1], et nous trouvons dans ces deux ouvrages de précieux renseignements sur les Lions de mer. Dans les parages des Auckland, ces animaux atteignent parfois six à sept pieds de long sur six à huit de tour, et pèsent jusqu'à six cents livres. Les mâles adultes sont de couleur brune et ont le corps revêtu d'une fourrure courte, lisse et très-serrée; le cou et les épaules sont protégés par une crinière de poils rudes, que l'animal peut redresser à son gré, et qui lui donne un aspect terrible. La gueule, énorme, est armée de canines aussi fortes que celles des grands carnassiers terrestres, et la lèvre supérieure est ornée de chaque côté de trente poils durs comme de la corne, souvent annelés, terminés en pointe, et mesurant un décimètre de long sur quatre millimètres de large à la base. Les yeux sont grands et arrondis, mais fort sensibles à l'action de l'air, et toujours larmoyants quand l'otarie est hors de l'eau; aussi la vue doit-elle être assez faible; l'ouïe n'est guère plus parfaite, mais l'odorat est excellent et suffit à prémunir l'animal contre toute surprise.

Les femelles, beaucoup plus petites que les mâles sont dépourvues de crinière; leur pelage est d'abord d'un gris-clair; mais, au bout d'une année, il se parsème sur le dos de taches fauves qui se rejoignent plus tard et donnent une teinte jaune uniforme, tournant au brun chez les vieux individus. Lorsqu'elle est *en passage*, avec le dos tacheté, la femelle ressemble de loin à un tigre, aussi M. Musgrave lui donne-t-il le nom de *Tigre de mer*.

L'agilité des otaries est surprenante; sur le sol ces animaux s'avancent en sautillant avec une grande vitesse; ils peuvent même grimper sur les rochers, et M. Musgrave vit un jour un individu qui s'était avancé jusqu'à 3 milles du rivage.

Dans ces parages, les migrations des otaries sont moins régulières qu'aux îles Falkland; cependant on en voit arriver par troupes en octobre et en novembre.

Peu de temps après leur arrivée les femelles cherchent un endroit pour déposer leurs petits, tandis que les mâles, qui sont fort gras, restent sur le rivage se vautrant au soleil. Les petits manifestent d'abord une grande antipathie pour l'eau et n'y entrent que poussés par la mère. A la fin de février, il se forme des bandes de 20 à 30 individus, qui sont dirigées par deux mâles, et qui, pendant le mois de juin et de juillet, vont s'établir à quelque distance de l'île Auckland; aussi M. Musgrave et ses compagnons eurent-ils beaucoup de peine pendant cette saison à pourvoir à leur nourriture, car la chair des phoques noirs avait une odeur si répugnante, qu'il était presque impossible d'en manger.

D'après M. Clark, les *Lions de mer* observés ar M. Musgrave et par M. Raynal, et dont le pelage varie du brun jaunâtre au gris tacheté, sont évidemment de la même espèce que les otaries rencontrées par Hombron et Jacquinot dans le voyage au pôle sud et par Hooker dans le voyage de l'*Erebus* et de la *Terror*; ils paraissent cantonnés dans les parages des îles Auckland, et ils diffèrent sensiblement de ceux qui vivent soit à l'île Saint-Paul, soit à l'île Campbell, et sur lesquels nous aurons peut-être un jour à appeler l'attention de nos lecteurs.

E. Oustalet.

[1] Le récit de M. Musgrave a été publié à Londres en 1855. Celui de M. Raynal a paru en 1870, sous le titre de: *les Naufragés des îles Auckland*. — Paris, librairie Hachette.

LA CHUTE DES FEUILLES

Le phénomène de la chute des feuilles, tout commun qu'il est, n'est pas moins difficile à expliquer d'une manière satisfaisante. Voici les faits, autant qu'on peut les constater; ils sont intéressants et instructifs.

La nature semble avoir tout préparé pour la séparation de la feuille, dès le moment où elle naît au printemps. Quand elle s'ouvre à l'atmosphère, le pétiole n'est qu'une continuation de la tige. Mais, à mesure que la feuille et la tige se développent, il se fait à la base une interruption entre les tissus fibreux et cellulaires de manière à former graduellement une sorte d'articulation plus ou moins complète.

Cette articulation se produit par la continuation de croissance de la tige après que la feuille a atteint son développement, ce qui a lieu généralement en quelques semaines. Le développement de la feuille étant complet, la base de son pétiole ne peut plus s'adapter exactement au diamètre de la tige qui continue à s'accroître, et une fracture entre cette base du pétiole et la tige devient nécessaire. La séparation commence par le centre et se développe jusqu'à ce que, finalement, elle atteigne les faisceaux de fibres ligneuses sur lesquels s'appuie principalement le pétiole.

Mais en mêms temps que la nature, par cette séparation, fait une plaie, elle prend des dispositions pour la guérir, car on voit l'épiderme de la tige se développer sur la surface de la blessure, de manière que, quand la feuille se détache, l'arbre ne souffre pas des effets d'une plaie ouverte. Les précautions ainsi prises, la feuille est expulsée soit par le développement du bouton qui est à sa base, soit par le vent, soit même par son propre poids. Aussi, dès que les brillantes couleurs des feuilles d'automne commencent à se faner et que tout est prêt pour la séparation, le vent fait entendre son glas funèbre; il dépouille la cime des arbres et disperse en couches épaisses les feuilles dans la campagne.

La chute des feuilles est donc le résultat d'une progression vitale régulière, qui commence au moment de la formation de la feuille et qui se termine quand elle n'est plus d'aucune utilité à l'arbre qui l'a portée. Il faut reconnaître aussi que les gelées de l'automne, en contractant soudainement les tiges à la base du pétiole, accélèrent la chute de la feuille. Tout le monde a remarqué dans les matinées d'automne, par la gelée, que le moindre souffle les enlève par tourbillons. (*The Garden.*)

UNE FLÈCHE DE SILEX

DANS UN FRAGMENT DE TIBIA HUMAIN.

Les dolmens et les tumuli sont très-nombreux dans le département de l'Aveyron. MM. Alexandre Bertrand de Gaujal et Duval en ont signalé 150 ; mais, depuis la publication de leurs travaux (1841), de nouvelles recherches en ont fait découvrir beaucoup d'autres, et il serait très-difficile, sinon impossible, de déterminer la quantité exacte de ces monuments.

Des objets fort intéressants et en grand nombre ont été recueillis par de zélés chercheurs, notamment par MM. l'abbé Cérés, V. Ancessi, E. Cartailhac. Les musées de Rodez et de Toulouse et des collections particulières se sont enrichis du résultat de ces recherches.

Un employé de la Compagnie des chemins de fer du Midi, en résidence à Sainte-Affrique, M. W. Zielinski a bien voulu se charger de faire des fouilles pour le compte de M. Émile Lalanne, et parmi les objets les plus curieux qu'il a trouvés, nous citerons une pièce d'une réelle importance : c'est un fragment de tibia humain sur lequel la blessure d'une flèche en silex a produit une exostose qui enveloppe l'extrémité de l'arme (Voy. la gravure).


Fragment de tibia humain avec exostose enveloppant l'extrémité d'une flèche en silex.

Ce remarquable échantillon a été étudié avec le plus grand soin par M. E. Baudrimont, qui a publié à son sujet des renseignements fort intéressants, que nous reproduisons en partie.

« La flèche, dit M. Baudrimont, sa direction étant donnée par celle de son grand axe, est légèrement oblique d'avant en arrière, de bas en haut. Elle serait donc entrée par la face antérieure et inférieure de la jambe ; elle a dû pénétrer très-obliquement au-dessus de l'articulation tibio-tarsienne et, après un trajet assez long, presque rectiligne, s'arrêter probablement dans ce ligament résistant qui unit le tibia au péroné. Mais quelle est la position de la jambe, pouvant permettre une telle blessure occasionnée par une flèche ayant une hampe, d'une certaine longueur, dont on est forcé de tenir compte? Pour cela, on doit supposer le sujet placé dans un lieu élevé, au-dessus de l'agresseur et sur une base de très-petite dimension : alors la flèche est arrivée très-obliquement de bas en haut ; ou il faut supposer un individu courant, surpris au vol, si je peux m'exprimer ainsi, au moment où la jambe est fléchie sur la cuisse : la flèche a pu de la sorte, lancée presque horizontalement, pénétrer entre le tibia et le péroné. Mais il y a là un organe d'une large surface faisant obstacle ; c'est le pied. Il a donc fallu qu'il soit épargné ou que la flèche ait été lancée avec assez de force pour pouvoir traverser la jambe après l'avoir blessé. Si le pied a été épargné ou blessé seulement à son côté externe, quelqu'un, plus hardi que moi en fait d'hypothèse, irait-il jusqu'à dire que pour cela le pied devait être légèrement porté en dedans, fait qui, rapproché de la gracilité de l'os, amènerait à penser que ce tibia est celui d'une femme? Le crâne trouvé à Cromagnon ne nous a-t-il pas appris, à ce sujet, que la galanterie n'avait encore aucun droit dans notre pays à la juste renommée dont elle jouit aujourd'hui?

« Maintenant, comment le talon et non la pointe de la flèche se trouve-t-il implanté dans l'exostose? Cette flèche, une fois fichée dans les chairs, a dû être extraite en tirant sur la hampe dans une direction parallèle à celle de l'entrée de la flèche et de la plaie produite. La flèche barbelée, maintenue et enserrée en ce lieu par les fibres du ligament inter-osseux perforé ou par les tendons qui s'y trouvent, est venue, entraînée dans cette tentative d'extraction en avant et en bas, buter, par son talon qui abandonna alors la hampe, contre le tibia, le léser, déchirer le périoste et créer, en un mot, le traumatisme qui a donné naissance à l'exostose décrite.

« La direction de la flèche ne fait pas présumer qu'elle ait pu pénétrer par la partie postérieure de la jambe ; mais aussi, dans ce cas, cette seconde hypothèse reste valable : les plans fibreux et aponévrotiques de la partie inférieure de la jambe ne laissent pas supposer qu'une fois entrée la flèche ait pu se renverser dans la plaie.

« D'un autre côté, la difficulté d'expliquer la position du sujet au moment où il a été blessé, la position qu'occupe le projectile dans la jambe pourraient encore faire croire, et c'est aussi l'opinion d'un de mes confrères, qu'on est là en présence d'une tentative chirurgicale ; que ce corps étranger a été introduit en ce lieu dans le but de traiter une affection de l'os probablement, mais sur laquelle, on doit en convenir, l'examen de l'os ne donne aucun renseignement.

« Les découvertes de M. Prunières relatées au Congrès de Lille, sur la trépanation, chez les vivants, dans les races préhistoriques ayant précisément habité l'Aveyron, ne semblent-elles pas encourager une semblable supposition, des plus intéressantes au point de vue de l'histoire de la médecine? »

On voit que ce curieux échantillon prête à des conjectures inattendues, et qui, pour être encore peut-être assez vagues, n'en sont pas moins dignes d'être sérieusement étudiées.

Dr Z...

LE SCÉNOGRAPHE

Au Congrès scientifique de Nantes nous avons vu fonctionner un appareil photographique qui ne ressemble en rien aux grands instruments dont se servent d'ordinaire les photographes. Cet ingénieux système est d'un maniement si pratique, si facile, que, sans aucune étude préliminaire, tout le monde peut en obtenir de bons résultats. Aussi croyons-nous devoir le signaler à nos lecteurs.

Le *scénographe*, comme l'a appelé l'inventeur M. le docteur Candèze, ressemble assez, quant à l'extérieur, à un stéréoscope de salon : la chambre noire est en acajou verni et en soie. Elle offre, à première vue, l'aspect d'un jouet, mais elle constitue cependant un instrument très-sérieux appelé à rendre de véritables services aux touristes et même aux explorateurs des contrées lointaines. Le pied qui supporte l'appareil, quand il fonctionne, est une canne de promenade qui contient deux tubes en cuivre, et forme un trépied aussi solide que portatif ; ajoutons que, bien que donnant des épreuves de la dimension d'une carte-album, la disposition a été si bien combinée, que l'appareil entier peut entrer dans une poche d'habit un peu large, et que son poids est insignifiant.

Le nouveau scénographe ou appareil de photographie de poche.

La photographie nécessite généralement toute une installation, un laboratoire, un cabinet noir etc.; elle exige des manipulations chimiques souvent désagréables, et qui, pour être bien réussies, demandent une longue pratique ; aussi, peu de personnes, en dehors des photographes de profession, pouvaient-elles mettre à profit les ressources si attrayantes de la photographie. Les glaces destinées à fournir le cliché, dans le nouvel appareil, sont livrées toutes collodionnées et prêtes à recevoir l'impression de l'image : il n'est pas besoin pour l'opérateur d'employer le nitrate d'argent qui tache les doigts, ni de manipuler des liquides qui offrent certains inconvénients, tels que les solutions de cyanure de potassium, etc.; il lui suffit de mettre la glace dans un châssis disposé *ad hoc* que l'on place dans l'appareil une fois monté, et de l'exposer devant l'objet qu'il s'agit de photographier. Pour développer l'image, le soir, à la lumière d'une bougie, on verse dans une assiette quelques gouttes d'ammoniaque, on passe l'haleine sur la glace de façon à ramollir quelque peu la couche de collodion et on la présente au-dessus de l'ammoniaque; on voit aussitôt, sous l'influence de ces vapeurs ammoniacales, apparaître la photographie.

Après ce premier développement, la glace peut être conservée indéfiniment; au retour du voyage, on pourra confier le soin d'opérer le développement définitif à un photographe qui exécutera aussi le tirage sur papier, par les procédés ordinaires.

On voit qu'avec le petit appareil que nous représentons ci-contre la photographie peut se réduire, pour l'amateur, à prendre l'image sans autres ingrédients que de l'ammoniaque pour le développement préliminaire ; le bagage du touriste ou de l'explorateur est réduit à un instrument qui pèse environ 500 grammes et aux glaces minces que l'on emporte en nombre plus ou moins considérable suivant le temps que doit durer le voyage.

Nous avons vu des paysages, des groupes mêmes, faits avec le scénographe, et les épreuves obtenues étaient très-satisfaisantes. M. le docteur Candèze a bien voulu envoyer à *la Nature* la photographie d'un groupe de cent membres du Congrès, réunis à l'île de Gavr'inis ; l'épreuve était réellement très-réussie, prouvant ainsi les avantages incontestables qu'offre le collodion sec, pour l'usage de la photographie en voyage[1].

L. LHÉRITIER.

CHRONIQUE

Le mouvement gyratoire de certains sels à la surface de l'eau. — On sait que si l'on projette à la surface de l'eau quelques morceaux de camphre, on voit ceux-ci tourner violemment en décrivant, avec une grande rapidité, les zig-zags les plus capricieux. Cette propriété singulière du camphre a longtemps excité l'attention des chimistes et des physiciens, sans qu'ils aient su en expliquer la cause. MM. Isidore Pierre et Puchot ont reconnu plus tard que d'autres substances, telles que les butyrates et proprionates d'argent et de baryte, ont la même propriété que le camphre, et ils ont supposé que le phénomène était dû à la forme cristalline des sels. M. H. Lescœur vient de publier, sur le mouvement gyratoire des sels, une intéressante notice dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris*, et il a reconnu que cette propriété était commune à tous les sels acides appartenant à la série grasse, quelle que soit, d'ailleurs, leur forme cristalline. M. Lescœur a reconnu que, si l'on dépose délicatement un petit cristal d'acide acétique solide à la surface de l'eau, on le voit tournoyer avec rapidité jusqu'à ce qu'il se dissolve. Si l'on place sur l'eau un tout petit fragment de liége et qu'on l'humecte d'une goutte d'acide acétique, il tourne dans tous les sens jusqu'à ce que l'acide soit dissous. Les acétates acides projetés sur l'eau ont la même propriété, et ils se meuvent d'autant plus vite, que le sel contient plus d'acide sensible au tournesol. Les acétates neutres sont dépourvus de cette propriété. M. Lescœur pense que le phénomène est dû, pour les substances solubles, à l'action réciproque de deux surfaces fluides. Ce serait un phénomène de capillarité ou de tension superficielle des liquides.

Un arbre géant. — L'Australie, qui, au point de vue horticole, a déjà fourni à l'Europe tant de richesses ornementales et forestières, est loin d'être épuisée, et tous les jours encore on fait de nouvelles découvertes. D'après une relation officielle relative aux dernières explorations, on a trouvé, à 2,500 pieds au-dessus du niveau de la mer, un arbre non encore décrit, couvert de fleurs cramoisies, et qui surpasse le *Poinciana regia*, le *Colvillea racemosa*, le *Lagerstrœmia regia* et le *Jacaranda mimosæfolia;* et à 4,400 pieds un arbre fougère qui l'emporte en grandeur sur tous les autres arbres de l'espèce. On a vu aussi à la même élévation un palmier pouvant rivaliser, par ses dispositions gracieuses, avec toutes les espèces des Indes anglaises. Sur les rives de la Dintree, on a rencontré un *palmier-cocotier* qui surpasse en grandeur et en grâce l'unique spécimen venu du Brésil qui se trouve en ce moment dans notre Jardin botanique. Enfin, en examinant les terres qui bordent le Johnstone, on s'est trouvé en présence d'un arbre énorme, *dépassant de beaucoup* en grandeur et en épaisseur les géants renommés de la Californie et de Victoria. A trois pieds au-dessus du sol, sa circonférence mesurait 159 pieds ; et, à 56 pieds de haut, d'où s'échappaient des branches gigantesques, la circonférence du tronc était encore de 80 pieds. La rivière Johnstone, à une distance peu éloignée de la côte, fournit les premiers et les meilleurs stimulants pour la culture du sucre. En admettant, — ce qui paraît probable, — que, dans les faits que nous venons de rapporter il y ait de l'exagération, et peut-être même une erreur de chiffres, il n'en est pas moins certain que l'arbre dont il s'agit présente des dimensions considérables qui effacent toutes celles connues jusqu'à ce jour. Les gigantesques *Eucalyptus* australiens, les colosses *Wellingtonia* de la Californie pâlissent devant ce nouveau Nestor de la végétation, auprès duquel ils ne sont que des pygmées : la qualification *nana* pourrait presque leur être appliquée. Mais quel âge assigner à ce Nestor australien ? — E.-A. CARRIÈRE.

École d'anthropologie et de géographie médicale. — Grâce aux efforts et à l'activité de M. le professeur Broca, il vient de se fonder une École d'anthropologie à l'école pratique : c'est « avec les seules ressources de souscriptions particulières » qu'elle est aménagée. La matière des cours est arrêtée, et la liste des professeurs est la suivante : *Anthropologie anatomique*, M. Broca ; *Anthropologie ethnologique*, M. Dally ; *Anthropologie préhistorique*, M. de Mortillet ; *Anthropologie linguistique*, M. Hovelacque ; *Anthropologie biologique*, M. Topinard. Un cours complémentaire de démographie et de géographie médicale sera fait par M. Bertillon.

Décroissance de la quantité d'eau à la surface des continents. — L'Académie des sciences de Vienne s'est occupée d'une question qui intéresse toute l'Europe : la décroissance de la quantité d'eau des sources, des rivières et cours d'eau. Une circulaire accompagnée d'un rapport très-instructif, a été adressé aux Sociétés scientifiques des autres pays, pour les inviter à entreprendre des observations qui, avec le temps, pourraient fournir d'utiles documents. L'Académie appelle l'attention sur ce fait que depuis un certain nombre d'années, on observe une diminution d'eau dans le Danube, et autres grandes rivières, surtout depuis que la pratique moderne d'abattre les forêts a prévalu. Les ingénieurs autrichiens de l'Union des architectes, se sont aussi occupés de cette question, et ont nommé une commission hydrostatique pour réunir les faits et préparer un rapport. Le Danube, l'Elbe et le Rhin, ont été assignés chacun à deux membres, tandis que deux autres doivent s'occuper de la météorologie relative au même sujet et de l'influence que les glaciers et les torrents alpestres peuvent exercer sur le résultat général. La Commission considère la question comme urgente et recommande l'adoption immédiate de mesures pour remédier au mal. D'après la *Revue des Eaux et Forêts*, elle est unanime à déclarer que la première cause de la décroissance très-dommageable des eaux, est due à la dévastation des forêts.

Coloration artificielle des eaux-de-vie. — M. P. Carles a récemment présenté une note curieuse à ce sujet, à la Société de Pharmacie. On sait que les qualités que l'eau-de-vie acquiert avec l'âge, se développent surtout dans les futailles de bois, et qu'une des modifications les plus sensibles qui se manifestent pendant

[1] Ceux de nos lecteurs qui voudraient voir fonctionner le *Scénographe*, peuvent assister aux expériences qui s'exécutent, 35, rue du Quatre-Septembre, à Paris.

ce séjour, réside dans la couleur qui se fonce de plus en plus en jaune avec le temps, par suite d'une lente dissolution des principes extractifs du bois dans la liqueur spiritueuse. Aussi la fraude la plus commune consiste-t-elle à les jaunir artificiellement. Le caramel est dans ce cas fréquemment employé. La fraude se reconnaît très-facilement, à l'aide d'une dissolution de sulfate de fer (couperose verte). La dissolution de ce sel ne produit rien, si on la verse dans une eau-de-vie jaunie artificiellement, tandis qu'elle prendra une couleur vert noirâtre avec une eau-de-vie naturelle vieillie dans les tonneaux. Bien mieux cette coloration, toutes choses égales d'ailleurs, sera d'autant plus intense que la liqueur spiritueuse sera plus vieille, de telle sorte que le degré de coloration noir, pourrait devenir un moyen de désigner l'âge d'une eau-de-vie en agissant surtout par comparaison avec des types. La même réaction s'applique aux rhums et aux tafias.

Le plus grand pont du monde. — *La Nature* a parlé maintes fois de ponts gigantesques (1re année, p. 27, 47; 2e année, 2e semestre, p. 230; 3e année, 1er semestre, p. 263, 308, 411; 3e année, 2e semestre, p. 70, 299). Dans ce nombre, il en est plusieurs qui s'intitulent « le plus grand pont du monde; » or, il est à remarquer que s'il en est au moins un qui dépasse un peu le fameux pont Victoria, de 2,740 mètres de longueur, sur le Saint-Laurent à Montréal, aucun n'atteint encore le développement du pont maritime de Venise, sur la lagune; il n'a pas moins de 3,603 mètres, près d'une lieue; son exécution, dans une eau calme et peu profonde, a présenté moins de difficulté que celle de viaducs d'une longueur inférieure, mais il n'en est pas moins vrai qu'il est toujours depuis plus de trente ans, le plus grand pont du monde. On a bien parlé de l'exécution sur l'Hudson de deux ponts pour railways, l'un à Cornwall, dont les arches suspendues auraient une portée de 549 mètres; et d'un autre, à New-York, qui atteindrait 5,000 mètres de longueur; mais quoique les Américains aient l'ambition de posséder en toute chose la plus grande qui existe, il n'a pas été dit qu'ils aient, jusqu'à présent, mené ces projets à bonne fin.

Le chemin de fer d'Orléans à Châlons. — Cette ligne a été inaugurée le 6 octobre dernier : elle a passé solennellement par bien des vicissitudes; concédée une première fois, le 14 juin 1864, à une Compagnie qui ne put se constituer, la concession fut frappée de déchéance au bout de quatre ans, le 13 juin 1868; concédée à une Compagnie nouvelle, le 16 février 1870, elle a été assez rapidement construite et la dernière section était ouverte le 2 octobre dernier. La ligne, d'un développement de 293 kilomètres, se soude à Orléans, Montargis, Sens, Troyes et Châlons aux railways rayonnant autour de Paris; elle fait partie du vaste circuit qui se continue ensuite par Reims, Laon, Tergnier, Amiens, Rouen, Elbeuf, Louviers, Dreux et Chartres pour revenir à Orléans, et qui est terminé, sauf la ligne directe entre Elbeuf et Rouen.

—◇—

CORRESPONDANCE

UNE AVALANCHE A L'OBSERVATOIRE DU PIC DU MIDI.

M. Ch. Sainte-Claire Deville, membre de l'Académie des sciences, a l'obligeance de nous communiquer les lettres suivantes qui lui sont parvenues le jeudi 21 octobre et le 23 du même mois : nous nous empressons de les publier :

Col-de-Sencours, station Plantade, le 16 octobre,
8 heures du matin.

Très-cher Monsieur,

Il nous est arrivé du sommet, ce matin, à 1 h. 30, une avalanche de deuxième classe, qui nous a emporté, au lac d'Oncet, l'excellent abri que nous tenions de vous, avec l'actinomètre. Le lac d'Oncet est à moitié remblayé. Nous sommes séparés par une énorme épaisseur de neige d'avalanche de notre combustible, et la communication, par le charmant escalier que vous avez pu apprécier, nous est enlevé par la même raison, puisque tout le creux au nord de la maison est plein jusqu'à un mètre au-dessus du toit.

Ne pouvant plus sortir par la porte, et n'ayant pas d'échelle pour utiliser notre fenêtre, nous avons percé notre parquet et sommes descendus à l'étage inférieur. Grosse gymnastique! Puis, pour commencer, il a fallu dégager la cheminée, dont le conduit était plein jusqu'au rez-de-chaussée, ensuite, nous sécher, le foyer étant remis en état. Dans ce moment, Baylac (l'aide du général pour les observations) travaille avec énergie pour arriver à notre soute à coke.

Notre fermier hôtelier est descendu hier à Campan, laissant ici sa vieille sœur et deux petites fillettes. C'est ce qui m'inquiète le plus. Il lui est impossible de remonter. Le chemin du ravin d'Arizes est impraticable, en raison des avalanches que nous entendons ronfler à chaque instant. Devant la porte de la maison, j'ai mesuré 4 mètres 70 de neige.

La tourmente du 12 au 14 a été terrible. Le baromètre est descendu le 14, à 553mm,9; il remonte; est aujourd'hui, 16, à 10 heures du matin, à 565mm,8. Mais il neige toujours. Le vent est à sud-ouest, 3, et chasse beaucoup de neige. Dans la situation actuelle, je me prépare à quitter le col. Au sommet, tous ces ennuis ne nous atteindraient pas. Cependant, j'attendrai que le temps se remette. Le sauvetage de ces trois femmes serait matériellement impossible aujourd'hui, et tant que les neiges seront dans l'état actuel.

Nous avons avec nous un de ces hommes qui nous ont accompagnés au Pic. Il était venu ici me faire quelques travaux de charpente; il a été, comme nous, surpris par le changement de temps, et il est notre prisonnier. Il m'est fort utile. Dans ce moment, il me taille un bouclier ou blindage pour notre soute à charbon, en vue de la prochaine avalanche. Elle se forme vis-à-vis notre maison et ne peut manquer de nous viser. Le vent ou déplacement d'air, que produit l'avalanche, est aussi malfaisant que l'avalanche elle-même. C'est le vent de celle de ce matin et les *embruns* qui nous ont enlevé l'abri. Le gros est tombé en se divisant, moitié sur la maison, moitié à droite, faisant face au sud.

La subite introduction d'une aussi considérable masse de neige dans le bassin du lac a occasionné un débordement assez considérable, puisque le petit torrent, dont il est la source, laisse voir son lit, dégagé de neige, sur une distance de plus de deux kilomètres.

Ce matin, à huit heures, deux vautours *arrian* sont venus voir si l'avalanche ne leur avait pas préparé un festin.

C'est pendant que je faisais, avec Baylac, l'inventaire de nos pertes que ces deux vilains voisins sont venus nous visiter.

Veuillez agréer, très-cher monsieur, l'assurance de mes meilleurs sentiments. Général CH. DE NANSOUTY.

Bagnères-de-Bigorre, 20 octobre 1875.

. . . . Après réflexion et après avoir étudié la marche de l'avalanche, sous l'impression de laquelle je vous ai écrit le 16, je me suis décidé à ne pas quitter le col cet hiver. A cet effet, j'ai engagé deux solides montagnards, qui y sont déjà.

Nos malheurs sont en partie réparés. Sauf l'actinomètre, tous les autres instruments sont remplacés, et nos observations n'ont pas d'interruption.

Nous avons ici un *abri Montsouris*, construit par nous pour la station de Bagnères. Je me suis souvenu de son existence, et suis venu ici passer quelques jours, afin de faire faire à cet abri certaines modifications, inspirées par la manière dont celui du col avait manqué.

Général CH. DE NANSOUTY.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle des cinq Académies, du 25 octobre 1875.

Que dire de cette séance où des mémoires d'érudition succédaient à des dissertations littéraires ou poétiques et précédaient l'exposé de résultats astronomiques? Nous n'avons à y signaler au point de vue scientifique que la lecture faite par M. Mouchez, représentant l'Académie des sciences, et relative à l'observation du passage de Vénus, à l'île de Saint-Paul. Nos lecteurs connaissent les incidents de cette mission si inespérément favorisée par le temps, dans des parages où le ciel est presque constamment couvert, et nous devons nous borner à constater le succès obtenu aujourd'hui par l'intrépide marin qui, après s'être montré astronome consommé, s'est révélé comme écrivain élégant et spirituel. STANISLAS MEUNIER.

LA CHIMIE

APPLIQUÉE A LA PRESTIDIGITATION.

Monsieur le Rédacteur,

Tandis que la physique a fourni à cet art d'amusement que l'on a appelé la prestidigitation un grand nombre d'effets intéressants, la chimie ne lui a apporté qu'un faible concours. Robert Houdin a jadis employé l'électricité pour faire mouvoir les aiguilles de son horloge magique, l'électro-aimant pour rendre un coffre de fer si lourd instantanément, que personne ne pouvait le soulever. Robin s'est servi de l'optique pour produire sur la scène les effets si curieux des *Spectres*, ou du *Décapité parlant*, etc. Les amateurs de ce genre de récréations peuvent cependant emprunter à la chimie quelques expériences originales et cela sans grand appareil. Je prends la liberté de vous envoyer la description d'un tour d'escamotage que j'ai vu exécuter récemment avec grand succès devant un nombreux auditoire par un prestidigitateur fort habile.

L'opérateur prenait un verre à boire, parfaitement transparent, et le plaçait sur une table : il annonçait qu'il allait recouvrir le verre d'une soucoupe, et que, se tenant à distance, il ferait pénétrer dans le verre la fumée d'une cigarette. Ce qui fut annoncé s'exécuta. Tandis que l'expérimentateur fumait au loin, le verre se remplissait comme par enchantement d'une fumée blanche très-abondante.

Une expérience de chimie amusante.

Ce tour s'exécute très-facilement : il suffit de verser au préalable dans le verre deux ou trois gouttes d'acide chlorhydrique et d'humecter la soucoupe, sur le fond qui sera placé sur le vase, de quelques gouttes d'ammoniaque qui y adhèrent par capillarité. Les deux liquides, ainsi versés à l'avance avant que le verre et la soucoupe ne soient présentés aux spectateurs, forment une couche si mince, qu'ils passent inaperçus, mais, quand ils sont mis en présence, au moment où la soucoupe est placée sur le verre, ils donnent naissance à des vapeurs blanches de chlorhydrate d'ammoniaque, qui offrent une complète ressemblance avec la fumée de tabac. Cette expérience excita vivement l'étonnement des spectateurs en présence desquels je l'ai vu exécuter; mais, ayant quelques notions de chimie, j'en trouvai facilement l'explication. Je vous l'adresse accompagnée d'un petit croquis, pensant que quelques-uns de vos lecteurs trouveront peut-être, en la reproduisant, l'occasion d'un divertissement où la science n'est pas étrangère. Vous n'ignorez pas que l'expérience s'exécute dans les cours de chimie d'une façon beaucoup plus simple et sans supercherie, en approchant le bouchon d'un flacon d'ammoniaque d'un autre bouchon fermant un flacon d'acide chlorhydrique.

Veuillez agréer, etc.

UN DE VOS ABONNÉS.

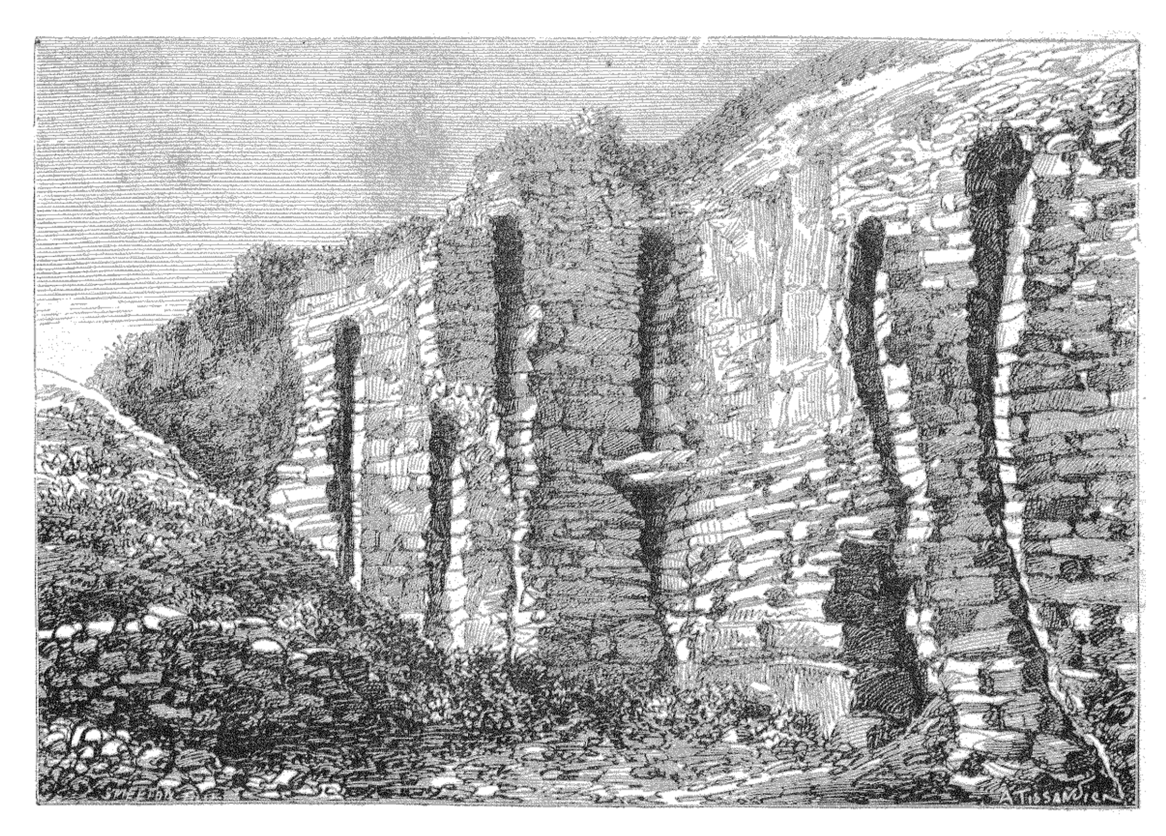
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL, TYP. ET STÉR. CRÉTÉ

LES PUITS NATURELS

Le dessin que nous offrons aujourd'hui à nos lecteurs représente l'aspect d'une carrière de pierre à bâtir, maintenant abandonnée, que l'on peut voir sur la route, entre Poissy et Triel. Une multitude de localités, par exemple, Ivry-sur-Seine, Gentilly, Vaugirard, Montrouge, le Mont-Valérien, l'Isle-Adam, Cœuvre, etc., offriraient les mêmes particularités intéressantes sur lesquelles nous allons un moment appeler l'attention.

Tout le monde sait que la pierre à bâtir se présente, dans les carrières d'où on l'extrait, sous la forme de couches superposées, sensiblement parallèles entre elles et, dans nos environs, à peu près horizontales. Or, il se trouve quelquefois, et c'est le cas des localités qui viennent d'être citées, que les couches sont brusquement interrompues par des conduits plus ou moins verticaux et grossièrement cylindroïdes remplis de matériaux différents. A ces cavités, manifestement remplies après coup, a été donné le nom de *puits naturels*. Depuis bien longtemps on les étudie ; peut-on se flatter de savoir enfin quel est leur origine, à quoi est due leur formation, quel rôle ils jouent dans l'économie de l'écorce terrestre ?



Aspect d'une carrière de pierre à bâtir, entre Poissy et Triel, avec les puits naturels qui s'y rencontrent.

C'est en Angleterre qu'ils paraissent d'abord avoir été l'objet d'un examen attentif, dont le premier résultat a été de les distinguer du phénomène tout différent désigné sous le nom populaire de *marmites de Géants*. Celles-ci sont des cavités verticales, cylindroïdes, profondes de quelques mètres au maximum et dont la paroi interne montre avec évidence les traces d'une friction énergique. On les trouve sur le littoral de presque tous les pays même quand ils sont constitués comme en Norwége, par les roches les plus dures, le granite et le gneiss. Le mécanisme de leur formation est d'autant plus facile à saisir qu'on y assiste tous les jours. Des galets poussés par les flots sont parfois, grâce à la forme de la côte, amenés à tourbillonner sur le même point. Mécaniquement, ils usent le plancher rocheux qui les supportent et pénètrent progressivement dans le sol. C'est ainsi que la *marmite* se creuse et elle cesse de s'approfondir quand le galet se trouve être à l'abri de l'impulsion des vagues. Examinez une cavité de ce genre vous trouverez toujours au fond les pierres rondes dont elle est l'œuvre.

Pour les puits naturels, rien de pareil ne peut être constaté. Leurs caractères sont tout autres ; tout autre aussi est leur origine.

D'abord on peut reconnaître qu'ils ne se trouvent pas de préférence au voisinage d'anciens rivages ou dans le lit d'anciens torrents. Leurs parois ne sont pas polies comme celles des marmites, et l'on n'y trouve jamais les pierres usées auxquelles pourraient

être attribué le forage. Enfin, leur extrême profondeur et surtout l'irrégularité de leur forme rend absolument inadmissible la supposition d'une origine mécanique.

Il faut remarquer qu'on les observe dans les terrains les plus variés. En Angleterre, dont nous parlions tout à l'heure on en voit au travers de la craie ; aux environs de Paris, ils peuvent être observés dans les sables inférieurs, les argiles plastiques, les calcaires grossiers et le travertin de Saint-Ouen et le gypse. On peut actuellement en étudier à Noisy-le-Sec dans cette dernière situation. Dans la Haute-Marne les puits naturels lardent, si l'on peut dire, les calcaires portlandiens ; enfin, ils constituent un phénomène des plus généraux.

Si les couches qu'ils percent sont variées, les matières qui les remplissent ne sont pas plus uniformes : sables, argiles, limons, calcaires, gypse, minerai de fer, suivant les localités. Et c'est justement à cause de cette diversité de substances contenues que plusieurs auteurs ont cru voir dans les curieux conduits qui nous occupent les canaux par lesquels les assises des terrains stratifiés auraient été alimentées. Cette opinion, qui n'est plus défendue aujourd'hui, n'est cependant qu'une exagération de la vérité. Nous allons voir qu'on est en droit de croire que certains puits naturels ont amené au jour des substances minérales qui se sont ensuite stratifiées dans les bas-fonds.

D'ailleurs, il est possible qu'il y ait lieu de distinguer plusieurs sortes de puits naturels; aussi faut-il, en attendant que ce sujet soit mieux étudié, bien spécifier les cavités dont on s'occupe. Nous aurons exclusivement en vue, dans ce qui va suivre, les puits naturels du calcaire grossier.

En ce qui touche leur origine, nous dirons d'abord qu'ils doivent leur production à une dissolution du calcaire qu'ils traversent. Deux faits s'accordent pour le démontrer : d'abord les parois sont corrodées et, suivant l'expression des carriers, *pourries*, ayant acquis l'état que la pierre revêt après son contact avec de l'eau acidulée. En second lieu, parmi les matériaux que renferment les puits on reconnaît, quand les conditions sont favorables, ce qui arrive fort souvent, qu'une partie du sable quartzeux est rigoureusement semblable à celui qui subsiste comme résidu, quand le calcaire grossier, toujours impur, a été dissous dans un acide.

Quant au mode de formation, c'est-à-dire au mécanisme, en vertu duquel les puits se sont creusés, on peut avoir aussi à cet égard des indications qui paraissent très-précises. La première question est de savoir si le forage a eu lieu de haut en bas ou de bas en haut ; elle est importante, à cause surtout du rôle géologique que sa solution permet d'attribuer aux puits et différents géologues ont cru pouvoir la résoudre de manières diverses.

Un grand nombre d'entre eux est, en effet, disposé à y voir le résultat d'éruptions d'eaux-acides, apportant des profondeurs, comme nous le disions tout à l'heure, des principes variés ; d'autres ont le sentiment inverse et les arguments ne manquent pas pour défendre les deux suppositions. Cependant, il y a lieu de se demander si les caractères des cavités que nous étudions ne permettent pas de décider du sens de la corrosion ; et c'est dans cet ordre d'idées que nous avons tenté des expériences dont les résultats, déposés au Jardin des Plantes, nous ont paru très-nets.

Des blocs calcaires furent soumis à l'action de l'eau acidulée au dixième, et arrivant sous des pressions variées tantôt par dessus et tantôt par dessous. Des puits furent toujours creusés ainsi, mais de formes essentiellement différentes selon les cas et se rapportant à deux types principaux tellement tranchés, qu'à la première vue on reconnaît s'ils ont été forés par un jet ascendant ou par un jet descendant.

Dans le premier cas, on a toujours une cavité conoïde dont la *pointe est dirigée en haut* et qui conserve cette forme alors même que la perforation des blocs a été complète. Avec un jet descendant, au contraire, la cavité est grossièremement cylindrique et présente dans ses irrégularités les analogies les plus intimes avec les perforations naturelles. En présence des échantillons obtenus, il ne paraît pas possible d'hésiter et de penser encore que les puits aient été creusés par des eaux émanant des profondeurs.

Il faut déterminer aussi la nature de l'acide auquel doit être attribuée la dissolution. Or, la disposition des puits montre qu'ils sont l'œuvre des eaux ruisselant à la surface du sol ; les rigoles que présente souvent la couche supérieure du calcaire perforé et qui viennent converger vers les puits ne permet aucun doute à cet égard. Il faut donc que la dissolution soit due aux substances contenues dans la pluie. L'acide carbonique seul remplit les conditions imposées et l'on est d'autant plus sûr que c'est bien à lui qu'il faut reporter la corrosion qu'il n'est pas rare de retrouver dans les fissures de calcaire au voisinage plus ou moins immédiat des puits, des cristallisations souvent stalactitiques de chaux carbonatée. Les carrières de Gentilly montrent le phénomène dans toute sa netteté.

L'origine et le mode de formation des puits naturels étant ainsi élucidés, voyons quelle idée on peut se faire de leur rôle géologique. A l'heure actuelle ce sont des puits absorbants, c'est-à-dire très-avides des eaux superficielles qu'ils conduisent dans la profondeur. Mais en a-t-il été toujours de même ? Pour le savoir, examinons les matériaux qui les remplissent ; il s'agit toujours, bien entendu des puits observés près de Paris au travers du calcaire grossier.

Ce qui domine parmi ces matériaux ce sont des cailloux plus ou moins arrondis identiques à ceux qui constituent le diluvium ; et, chose curieuse, ce diluvium forme habituellement une assise plus ou moins épaisse au-dessus de la couche dans laquelle s'ouvrent les puits. La disposition de ces cailloux

n'est pas indifférente ; souvent on remarque que les lits qu'ils constituent dans l'épaisseur du terrain diluvien ne sont pas absolument brouillés au-dessus des puits. Ils s'infléchissent et quelquefois se transforment en cordons verticaux pénétrant plus ou moins loin dans la cavité. Il en résulte évidemment que le forage a été successif et ceci concorde avec la notion acquise précédemment que ce forage s'est effectué de haut en bas. Dans certaines localités, à Triel, par exemple, que représente notre dessin, le diluvium est très-chargé de galets calcaires arrachés évidemment aux assises existant encore sur le point étudié. Or, on ne retrouve que des vestiges de ces galets calcaires dans les puits où, visiblement, ils ont été dissous par les eaux acides qui s'y réunissaient pour y séjourner plus ou moins longtemps.

Les galets sont dans les puits mêlés de sable siliceux, pareil, comme nous l'avons déjà dit, à celui que donne la dissolution du calcaire.

Enfin, le tout est associé à une argile rouge fine sur laquelle il est indispensable de nous arrêter un moment. Disons tout de suite que l'argile ne se trouve pas seulement dans les puits mais qu'elle colore aussi l'assise de diluvium qui les surmonte et qui, connue sous le nom de *diluvium rouge*, recouvre comme d'un manteau une partie de l'Europe.

La question est de savoir d'où provient cette argile rouge, et à cet égard encore les opinions sont très-partagées. Un de nos archéologues les plus distingués, M. Reboux, se basant sur des faits observés par lui en Norwége et en Suède, pense que ce limon rouge a été déposé par une neige tombant à l'époque glaciaire pendant des milliers d'années au bout desquelles elle s'est fondue en donnant lieu à des torrents d'eau auxquels on attribuerait peut-être en partie le creusement de nos vallées. Malgré l'autorité justement acquise aux opinions de M. Reboux, et porté que nous sommes à penser qu'on a bien exagéré le rôle de la neige et de la glace à l'époque quaternaire, au moins dans nos environs, nous émettrons le vœu que l'opinion qui vient d'être indiquée soit appuyée sur des faits plus précis et plus complets. Il faudrait, par exemple, indiquer où la neige a pu se charger d'un limon si abondant et si constamment semblable à lui-même.

Si l'on examine avec attention la manière dont l'argile rouge est distribuée dans les puits naturels, on reconnaîtra bientôt que bien qu'elle teigne toute la masse, elle est très-inégalement répartie dans les diverses régions. Elle forme comme une sorte de doublure de tout le puits, enduisant ses parois d'une couche plus ou moins épaisses rappelant les *salbandes* des filons. Dans le fond des puits profonds elle existe seule, mélangée seulement du sable dont nous avons indiqué l'origine. Souvent les puits se continuent dans la profondeur sous forme de conduits diversement contournés et parfois fort étroits. Dans ces cas il n'est pas rare d'y trouver l'argile si absolument pure qu'elle rappelle la lithomarge proprement dite. Plus on va profondément plus l'argile est pure et de couleur foncée ; n'est-ce pas un premier indice que son origine est souterraine?

Mais on peut préciser davantage, car la même argile, donnant les mêmes résultats généraux à l'analyse chimique, se rencontre dans certains puits avec des matières évidemment émises des profondeurs. C'est, par exemple, la gangue ordinaire des minérais de fer en grains de la Champagne et de la Franche-Comté. On la retrouve dans le Quercy avec les phosphorites si recherchées maintenant par l'agriculture et qui résultent évidemment de concrétions fontigéniques. Enfin, pour borner nos exemples, elle figure au premier rang parmi les matières rejetées au dehors par les puits naturels du Val de Délemont, en Suisse, si bien étudiés par M. Gressly.

Dans cette manière de voir, l'argile rouge de nos environs serait sortie par les puits pour venir teindre le diluvium, primitivement gris, qu'elle caractérise maintenant. Les eaux qui la charriaient et qui, dans tant de régions, ont déposé des substances minérales pouvaient d'ailleurs jouir de propriétés dissolvantes, par lesquelles s'expliqueraient l'absence de fossiles dans le diluvium rouge alors qu'on les retrouve avec tant d'abondance dans les assises du même âge mais non rubéfiées.

STANISLAS MEUNIER.

LA PULSATION DU CŒUR

(NOUVEAUX TRAVAUX DE M. LE PROFESSEUR MAREY.)

(Suite et fin. — Voy. p. 295.)

Chacun sait que le cœur d'un animal détaché de la poitrine continue à battre, à fonctionner à vide. Il conserve son mouvement pendant un temps plus ou moins long, suivant qu'il appartient à un animal à sang froid ou à sang chaud.

On peut étudier ainsi les actes musculaires en eux-mêmes, dégagés de tout effet mécanique, et comparer le muscle cardiaque aux autres muscles de l'économie. Pour ces expériences, on place le cœur d'une grenouille ou d'une tortue dans un petit godet de cire à modeler, façonné de manière à le contenir exactement et disposé sur une tablette de métal établie sur un support. Au dessus du cœur est placé un levier horizontal de bois mince et léger, articulé à sa base de manière à se mouvoir dans le sens vertical, et terminé à son extrémité par une plume fine qui trace sur un cylindre tournant. Cet appareil porte le nom de myographe du cœur; il est représenté dans la figure 1.

Le levier appliqué, par l'intermédiaire d'un bâtonnet de moelle de sureau, sur la portion charnue du cœur, sur la masse ventriculaire, se soulève chaque fois que cette masse musculaire en se contractant, se gonfle comme se gonflent les muscles du bras quand on fléchit vigoureusement l'avant-bras. La pointe du levier décrit alors une ligne ascendante plus ou moins verticale suivant que le gonflement

du muscle, c'est-à-dire la systole du ventricule, est plus ou moins rapide. Puis le levier redescend quand cesse la systole, quand le muscle cardiaque passe de la période d'activité à la période de repos. On a ainsi une courbe qui permet de comparer le mouvement du muscle cœur au mouvement de tout autre muscle placé dans des conditions d'exploration identiques ou très-analogues.

Il ressort tout de suite de cette comparaison que chaque systole du cœur constitue un acte simple, ce que le professeur Marey désigne sous le nom de secousse (*zuckung* des Allemands).

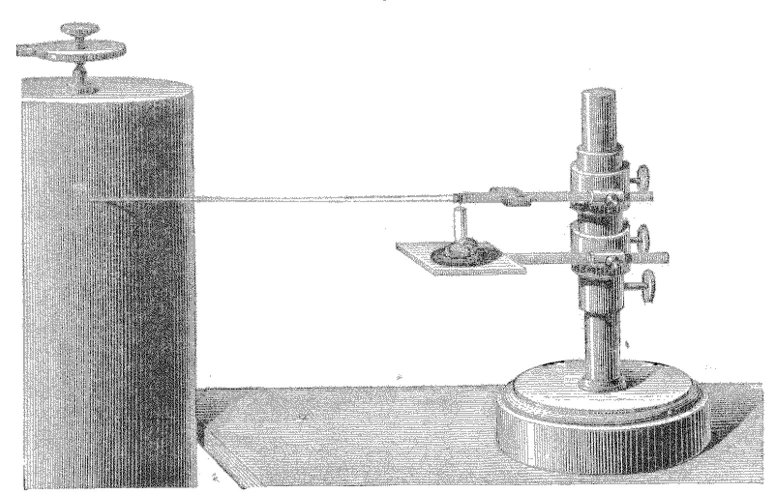


Fig. 1 — Myographe du cœur.

La secousse musculaire se produit pour le cœur sous l'influence d'une sorte de décharge simple de l'appareil nerveux qu'il contient dans l'épaisseur de ses parois, comme elle se produit pour tout autre muscle sous l'influence d'une excitation unique, celle d'une rupture de courant électrique ou celle de la décharge d'une bouteille de Leyde.

Cet acte simple, qui se reproduit à chaque battement du cœur, ne représente qu'un élément du phénomène plus complexe observé dans les autres muscles quand ils se contractent sous l'influence de la volonté par exemple. Dans cette contraction volontaire, il se produit une série de secousses qui s'additionnent, se succèdent avec une telle rapidité qu'il en résulte une fusion véritable ; même fusion des secousses s'observe quand on excite le nerf d'un muscle avec des courants rapidement interrompus ; la fusion est évidemment d'autant plus parfaite que les interruptions du courant excitateur sont plus rapprochées, et, inversement, leur dissociation s'opère d'autant plus aisément que les intermittences électriques sont plus espacées. Or, en éloignant suffisamment les unes des autres les excitations, en se conformant, par exemple, au rhythme du cœur quand on excite un muscle par les courants électriques, on obtiendra des tracés de secousses indépendantes les unes des autres, tracés absolument comparables à ceux qu'a fourni à Marey le cœur exploré au myographe.

Dès lors la systole du cœur n'est autre chose qu'une secousse, un élément isolé de la contraction, et non une contraction véritable.

Les preuves complémentaires de cette théorie sont nombreuses : nous en citerons une seule qui est absolument décisive :

Quand on prend une patte de grenouille dépouillée, munie de son nerf et qu'on excite ce nerf, les muscles se contractent. Ils fournissent une secousse simple quand l'excitation est unique, une série de secousses plus ou moins fusionnées (ce qu'on nomme un *tétanos*) quand les excitations sont multiples. Or si l'on applique, sur les muscles en action, le nerf d'une seconde patte préparée de la même façon, on constate le phénomène remarquable découvert par Mateucci et désigné par lui sous le nom de contraction induite : on voit à chaque *secousse* du muscle excité se produire une *secousse* dans les muscles de la seconde patte; à chaque tétanos de la première patte correspond un tétanos de la seconde. Comme l'a vu Marey, *la secousse induit la secousse, le tétanos induit le tétanos.*

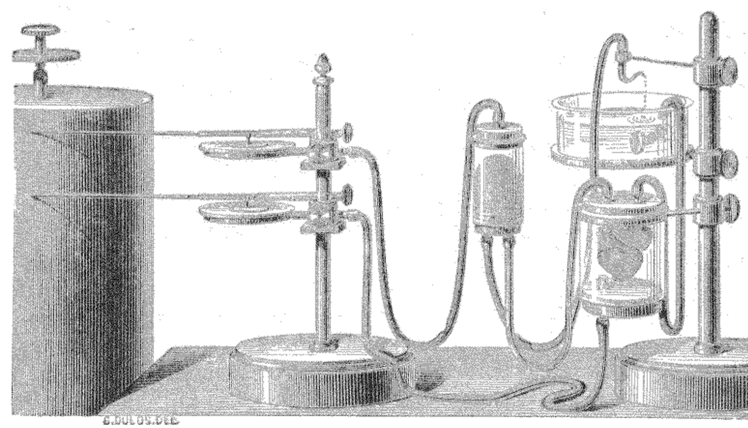


Fig. 2. — Appareil pour l'étude des changements de volume du cœur et des changements de pression du sang dans les artères.

Il est clair maintenant qu'en substituant à la première patte, à la patte inductrice, un cœur en fonction, la seconde patte présentera ou une secousse ou

une contraction tétanique suivant que le cœur inducteur donnera une secousse ou un tétanos. L'expérience démontre que la patte induite donne une secousse à chaque systole et en vertu de la loi précédente, *la secousse induit la secousse*, *le tétanos induit le tétanos*, on voit que la systole n'est autre chose qu'une secousse et non une contraction.

Si nous passons à l'examen de l'effet produit par ces systoles, ces secousses du cœur, nous voyons que chacune d'elles chasse du cœur dans les artères le sang apporté par les veines dans la diastole précédente. Mais il était important de chercher si le débit du cœur, c'est-à-dire la quantité de sang versé dans l'arbre artériel, croît proportionnellement au nombre des systoles.

Pour cette recherche, le professeur Marey a utilisé le cœur d'une tortue; il a adapté un tube à l'origine du tronc artériel, un autre tube à l'embouchure d'une veine, tous les autres orifices étant liés, et le cœur ainsi pourvu de vaisseaux afférents et efférents artificiels,

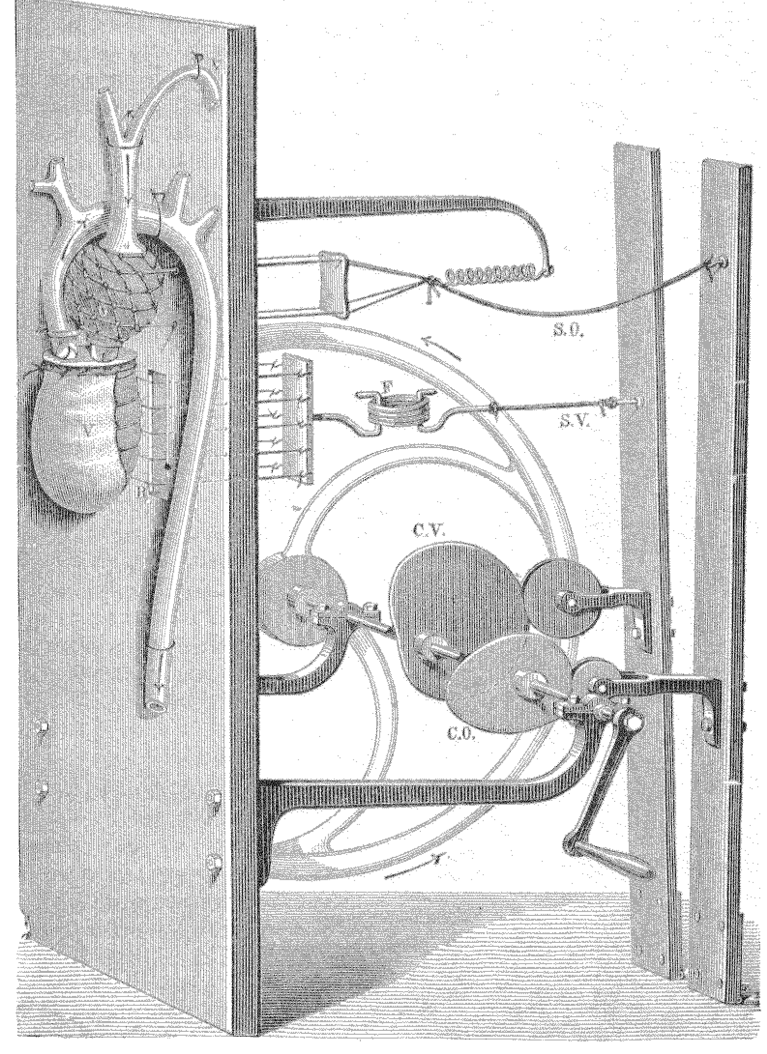
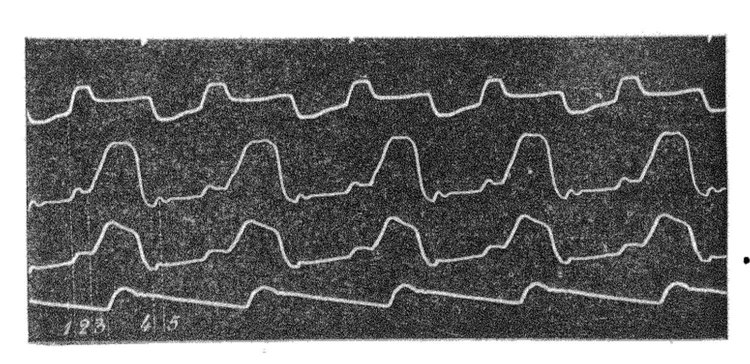


Fig. 3. — Schéma de la circulation du sang.


Fig. 4. — Tracés obtenus sur le schéma de la circulation.
O. Pression dans l'oreillette. — V. Pression dans le ventricule. — A. Pression dans l'aorte. — P. Pulsation du cœur,

a été suspendu par sa base dans un petit bocal fermé d'un bouchon à travers lequel passaient les tubes. Le tube-veine, faisant l'office de siphon puisait dans un vase du sang de bœuf défibriné par le battage, apportait au cœur ce sang qui entretenait ses mouvements, et le second tube, le tube-artère, déversait le sang chassé par le cœur. La figure 2 représente l'appareil au complet.

En divisant le volume du liquide versé par le nombre des systoles qui se sont inscrites pendant que l'éprouvette s'emplissait, on a le volume moyen de chaque ondée sanguine : il est facile dès lors de voir que le débit du cœur n'augmente pas quand s'accroît le nombre des systoles.

Ce défaut de proportionnalité s'explique aisément quand on songe qu'avec des mouvements fréquents, le cœur n'a pas le temps de se remplir, et que, par suite, le volume des ondées qu'il envoie doit décroître beaucoup.

Pour estimer *le travail dépensé* par le cœur en un temps donné, connaissant le débit, il fallait con-

naître la résistance surmontée par le cœur; à cet effet, Marey ne pouvant, dans les conditions expérimentales dont il s'agit, déterminer à chaque instant la valeur manométrique de la pression du sang dans les artères, pression contre laquelle le cœur doit lutter, a eu recours au procédé suivant :

Il a fait travailler le cœur sous des charges variables en élevant ou abaissant l'éprouvette dans laquelle se déversait le sang lancé par le ventricule. Il a vu ainsi que la charge n'est pas indifférente pour le débit du cœur, et que celui-ci met plus de

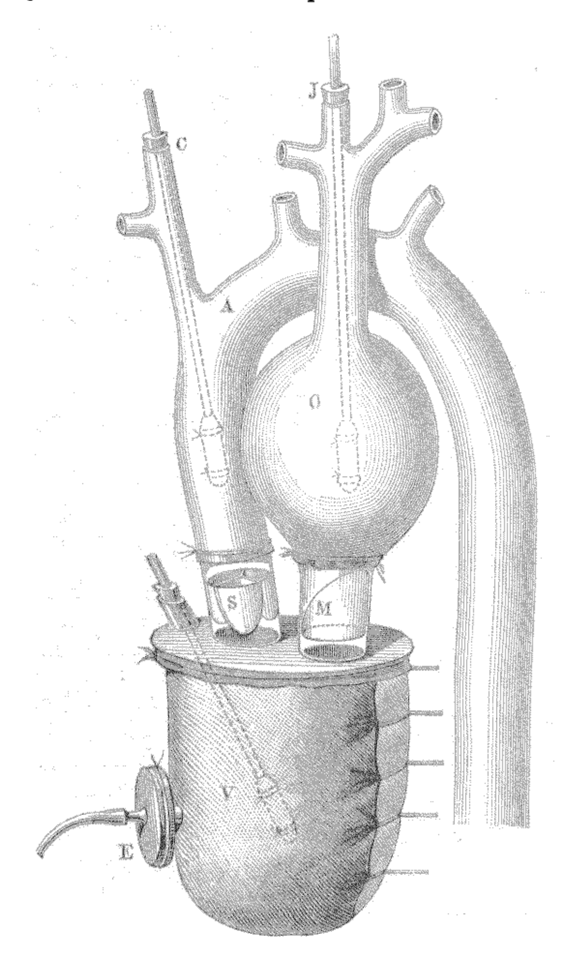


Fig. 5. — Disposition du schéma pour reproduire les tracés de la cardiographie physiologique.

temps pour verser 100 grammes de sang sous une charge de 1 mètre que pour verser la même quantité sous une charge de $0^{m},50$.

Le *débit du cœur* et le *travail dépensé* peuvent donc être évalués à l'aide de l'appareil précédent. Mais celui-ci permet encore d'étudier les changements de volume du cœur pendant qu'il fonctionne et la variation de la pression dans les artères.

Le bocal qui contient le cœur représente un espace clos dans lequel l'air subit une compression pendant que le cœur se gonfle, au moment de la diastole, et une raréfaction au moment de la systole, quand le cœur diminue de volume en se vidant par les artères. Le professeur Marey faisant communiquer la cavité du bocal avec un tambour à levier inscripteur, a ainsi obtenu sur le cylindre tournant les courbes des changements de volume du cœur (le levier s'abaissant pendant la systole par suite de la raréfaction de l'air contenu dans le tambour, s'élevant au contraire pendant la diastole à cause du soulèvement de la membrane par l'air refoulé du bocal).

Enfin, en plaçant latéralement, sur le trajet du tube qui reçoit les ondées du ventricule, un petit doigt de gant de caoutchouc contenu dans un tube qui communique avec un second tambour à levier inscripteur, il a été facile d'obtenir les courbes des changements de pression artérielle en rapport avec les changements d'état du cœur. Ces changements de pression ne sont autre chose que les pulsations artérielles, le pouls, et l'instrument qui les explore se nomme le *sphygmoscope*.

Nous avons vu le cœur considéré comme muscle et comparé aux autres muscles de l'économie ; nous venons d'en passer en revue les effets mécaniques. Nous devons maintenant rechercher, avec le professeur Marey, comment ces phénomènes se traduisent au dehors par la pulsation cardiaque.

C'est pour pénétrer le mécanisme détaillé de cette pulsation que notre habile physiologiste a construit ses *appareils schématiques de la circulation*. Autrefois, ayant pour but de reproduire les bruits du cœur, il imitait les valvules et leurs claquements; il donnait ainsi une démonstration irrécusable de la théorie connue en médecine sous le nom de théorie de Rouanet, qui attribue les bruits du cœur aux claquements de ses soupapes; ou bien, voulant démontrer que la pulsation du cœur coïncide, non point comme le voulaient quelques-uns avec la période de dilatation du cœur, mais avec sa période de durcissement, sa phase systolique, M. Marey s'attachait surtout à reproduire cette pulsation, restreignant dans ce cas comme dans l'autre, l'imitation de la nature aux phénomènes spécialement désignés à sa recherche, sacrifiant entièrement l'imitation des autres. C'est ainsi qu'après avoir acquis successivement les moyens de reproduire isolément les détails de la circulation, il a voulu réunir toutes ces données en un seul appareil et a construit le schéma de la circulation dont nous donnons ci-contre le dessin (fig. 3).

Sur une planche verticale placée à gauche de la figure 3, sont disposés le cœur et les vaisseaux artificiels : O, l'oreillette recevant le liquide par le tube supérieur disposé en siphon et puisant dans un réservoir élevé; le V, ventricule séparé de l'oreillette O par une soupape, valvule s'abaissant quand le ventricule se dilate, se redressant quand il se contracte pour empêcher le reflux.

Le ventricule s'ouvre dans un large tube recourbé en forme de crosse et représentant la grosse artère aorte, origine de toutes les artères du corps. Cette communication entre la poche ventriculaire et l'artère, s'effectue, pendant la systole, par le soulèvement des petites soupapes désignées sous le nom de valvules sigmoïdes qu'on

aperçoit à l'embouchure de l'artère ; ces soupapes s'abaissant quand le ventricule s'est vidé dans l'aorte, empêchent le liquide de refluer : elles forment alors comme trois petits nids de pigeon affrontés exactement par leur bord libre.

Le sac élastique qui représente le ventricule est muni d'un plastron en cuir (de couleur blanche dans la figure), aux bords duquel sont attachés des cordons de tirage traversant la planche verticale en se réfléchissant sur des rouleaux R; ces cordons vont aboutir à une planchette munie d'un crochet qui est relié à celui du cordon SV par des anneaux de caoutchouc F dont on peut faire varier le nombre. La force de traction des cordons augmente avec le nombre des anneaux, et l'élasticité de ceux-ci imite l'élasticité du tissu musculaire qui impose une limite à l'effort de raccourcissement.

L'autre poche de caoutchouc qui forme l'oreillette O est enveloppée d'un filet de soie sur les mailles duquel tirent quatre cordons qui, après avoir traversé le support, aboutissent à un petit rectangle de bois au delà duquel ils se réunissent en un seul cordon tendu par un ressort boudin.

Les leviers verticaux placés à droite de la figure, ont pour fonction d'agir sur les cordons de tirage SO, SV, de l'oreillette et du ventricule. Ils sont munis à leur extrémité inférieure d'une charnière qui leur permet de basculer en arrière et de tendre dans ce mouvement les cordes qui viennent s'y attacher ; or, ce mouvement de bascule leur est communiqué par deux cames CO,CV, qui sont placées sur un même axe qu'une manivelle fait tourner; le mouvement de rotation est régularisé par un lourd volant.

Les pièces les plus importantes, au point de vue de la forme et de la durée des mouvements à communiquer à l'oreillette et au ventricule, sont les cames CO et CV. La construction de la came correspondant au levier du ventricule, repose sur la notion préalablement acquise de la forme du mouvement musculaire du ventricule, telle que la représente le tracé myographique du cœur : l'abscisse de cette courbe a été divisée en 20 parties égales; à chacune de ces divisions on a élevé une perpendiculaire jusqu'à la rencontre de la courbe. Chacune de ces ordonnées exprime le mouvement de traction qui devra être opéré à une série de 20 instants successifs, pour produire un mouvement semblable, par sa forme, à celui que produit la fibre du ventricule en se raccourcissant. Cette suite de raccourcissements devant être commandés par la came, celle-ci devra avoir, à chaque 20e successif de sa révolution, des excentricités égales ou proportionnelles à la série des ordonnées de la courbe.

La came destinée à produire la systole de l'oreillette a une forme elliptique très-allongée et très-excentrique, ce qui permet d'obtenir un mouvement de durée très-courte comme celui qui appartient à la systole de l'oreillette.

Sur la paroi du ventricule de l'appareil on applique l'explorateur de la pulsation cardiaque (représenté dans l'article précédent, fig. 3), et l'on recueille un tracé identique à celui du cœur de l'homme.

Du reste, pour mieux faire saisir tout le parti que le professeur Marey a su tirer de son schéma de la circulation, nous reproduisons ici les tracés obtenus sur cet appareil par l'exploration de la pression de l'oreillette O, du ventricule V, de l'artère aorte A et de la pulsation du cœur artificiel. (Voy. fig. 5 ci-contre pour la disposition des appareils explorateurs.)

En se reportant aux expériences de cardiographie sur le cheval dont nous avons parlé dans le premier article, il sera facile de comprendre le rôle des sondes enfoncées dans le ventricule V, dans l'oreillette O, dans l'artère aorte A.

Or, si l'on veut bien rapprocher les tracés obtenus sur le schéma (fig. 4) des tracés obtenus sur le cheval (voir fig. 2 1er article), on verra jusqu'à quel point l'imitation est parfaite.

Nous n'insisterons pas davantage sur l'immense intérêt qui s'attache à cette reproduction exacte de différents phénomènes de la fonction cardiaque; non-seulement l'appareil schématique a permis à Marey de sanctionner d'une façon complète son interprétation des tracés du cœur normal, mais il lui a permis de se rendre compte de la signification clinique d'une foule de détails présentés par les tracés recueillis sur l'homme malade. Il a pu, en effet, simuler sur ce cœur artificiel les lésions d'orifice qui constituent la grande majorité des affections organiques du cœur et reproduire à la fois les bruits anormaux qu'elles entraînent et les principaux types des tracés fournis par les malades. Dr François-Franck

---

LA MÉTÉOROLOGIE NAUTIQUE

ET LES NOUVELLES CARTES DE M. L. BRAULT.

Nos lecteurs connaissent déjà les travaux célèbres de Maury[1] qui, le premier, entreprit de recueillir et de dépouiller les observations des vents et des courants contenues dans les journaux de bord. A la suite de ce dépouillement, il publia des cartes des vents et indiqua aux marins des États-Unis de nouvelles routes pour traverser la ligne, pour se rendre en Europe, aller en Californie, etc.

Les travaux de Maury furent vite appréciés en Europe. En 1853 il vint lui-même à Bruxelles, exposer dans une conférence internationale, un plan de recherches et d'observations qui fut unanimement adopté.

Voici quelques chiffres qui donneront un aperçu des résultats obtenus par ce novateur. Il avait réduit de 41 à 24 jours la traversée des États-Unis à l'Équateur, de 135 à 110 celle des États-Unis en Californie, et de 240 à 130 celle d'Angleterre à Sydney.

Un pareil succès éveilla l'émulation des nations maritimes. Le *Board of trade*, en Angleterre, se mit immédiatement à l'œuvre et fit graver des cartes où la loi de la direction des vents, telle qu'elle résultait des tableaux chiffrés de Maury, était mise en évidence sous forme graphique.

L'Institut d'Utrecht, sous la direction de M. Buys-Ballot, étudia particulièrement la question des itinéraires maritimes; on a vu à l'Exposition de géographie des cartes publiées par les Pays-Bas, indiquant

[1] Voy. première année, 1873, *Maury*, p. 52 et 73.

les routes pour chaque mois de l'année, vers les mers des Indes et de la Chine.

L'apport de la France manquait parmi ces publications ; elle n'était cependant pas restée oisive. Dès le mois de février 1869, M. L. Brault, lieutenant de vaisseau, commençait un travail considérable, consistant dans le dépouillement de 20,000 journaux de bord, choisis parmi les meilleurs de ceux qui existent dans nos ports militaires.

On ne devait pas tarder à voir les fruits de cette œuvre remarquable; au récent Congrès de géographie, M. Brault a eu la bonne fortune de présenter, au nom de la France, des cartes qui ont été très-remarquées. Il a pu, s'aidant des méthodes de ses prédécesseurs, produire des renseignements plus complets, formuler des lois inattendues, et conduire la science à des conséquences théoriques si importantes, qu'elles constituent un honneur pour notre pays, nous aimons à le dire.

Les cartes de M. Brault seront au nombre de 16, comprenant les différentes mers. On n'a fait figurer à l'Exposition que 4 de ces feuilles concernant l'Atlantique Nord, les seules qui soient encore gravées. Elles se rapportent chacune à un trimestre de l'année et donnent pour cette période les moyennes tirées de l'observation.

Maury s'était borné à étudier la loi de la *direction ;* M. Brault a vérifié et complété l'œuvre de son maître en reprenant la loi de la *direction* sur toute la surface du globe et en étudiant pour la première fois la loi de l'*intensité*.

Nous donnons à nos lecteurs la carte de l'Atlantique Nord pour le trimestre « juillet-août-septembre » (la planche ci-contre est très-réduite; les cartes de M. Brault ont $0^m,90$ de large); les indications portées sur la gravure représentent les moyennes obtenues pour chaque carré de 5° en longitude et en latitude. Dans cette partie de la mer, Maury n'avait réuni que 196,791 observations de *direction;* M. Brault a recueilli 239,896 observations de *direction* et *d'intensité*.

Après ce que nous avons dit déjà, le but pratique de pareils documents est évident; ils apportent de nouveaux éléments à la solution du problème des itinéraires maritimes en permettant aux marins d'éviter les calmes ou de trouver les vents favorables.

Nous insisterons davantage sur le but théorique ; nous retiendrons trois remarques :

1° Si l'on regarde la gravure s'appliquant aux mois de juillet, août, septembre, on y trouve un carré très-caractéristique, celui situé entre 35-40 latitude nord, et 32-37 longitude ouest qui, au voisinage des Açores, contient l'île Florès. Dans ce carré il souffle autant de vent de la partie O. que de la partie E., autant de la partie N. que de la partie S. et c'est le seul de la carte jouissant de cette propriété. De plus, à droite de ce carré, les vents dominants sont N., N.-N.-E., N.-E. ; au-dessous ils sont E. ; à gauche ils sont S., et S.-S.-O., au-dessus S.-O., O.-S.-O. et O. Ce carré est donc le centre d'un grand mouvement de rotation atmosphérique. On savait bien déjà qu'il existait comme un centre de rotation vers les Açores, mais la position n'avait pas encore été nettement définie. Les cartes de M. Brault prouvent clairement qu'en juillet-août-septembre ce centre est situé entre 35-40 latitude nord et 32-37 longitude ouest.

2° Si maintenant sur cette même carte d'été de l'Atlantique Nord on considère les alizés dits de N.-E., on est frappé de la régularité avec laquelle ils s'infléchissent depuis le cap du Finistère jusqu'aux Antilles. Au cap Finistère ils sont N. et N.-N.-E., puis ils se courbent, deviennent N.-E. ; E.-N.-E. et vont s'engouffrer E. dans le golfe du Mexique. En outre, ces alizés de N.-E. deviennent N., N.-N.-O. et même N.-O., O.-N.-O. et O. sur la côte d'Afrique.

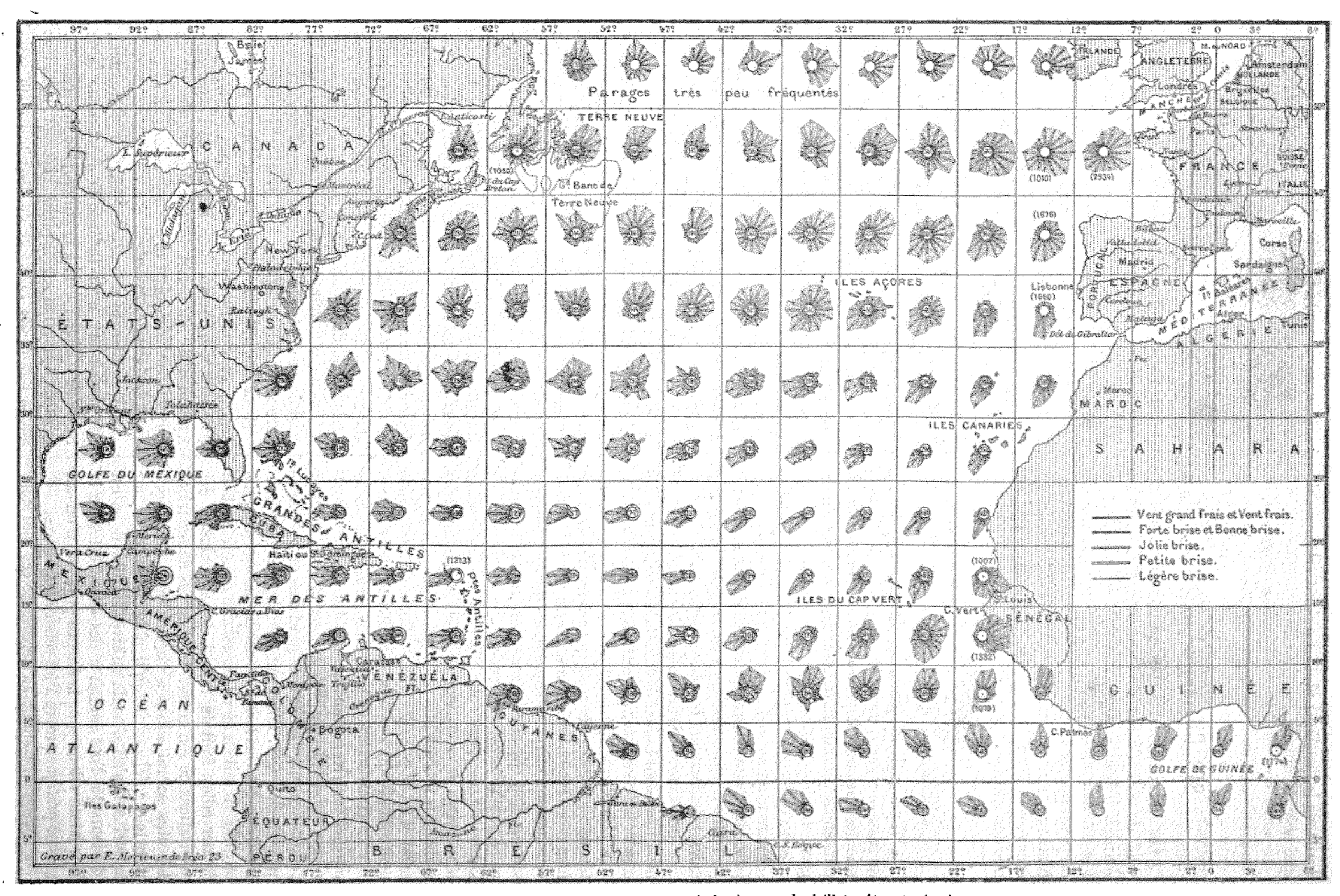
Il en est de même des alizés de S.-E. qui, à cette époque ont passé la ligne; ils sont successivement E.-S.-E. et E. en rapprochant des Antilles tandis qu'ils s'infléchissent en sens contraire et deviennent S.-S.-E., S., S.-S.-O. et même S.-O. en se rapprochant de la côte d'Afrique. Tout se passe donc comme s'il y avait deux immenses cheminées d'aspiration au Sahara et au golfe du Mexique qui sont, comme on le sait, deux maxima thermiques. Et même la continuité des vents sur la carte est telle qu'on est tenté d'ajouter que tout se passe comme si ces deux grands centres d'aspiration commandaient la circulation des couches inférieures de l'atmosphère dans le grand bassin de l'Atlantique Nord.

3° On puise encore dans la carte de M. Brault des éclaircissements très-importants sur une question très-débattue, celle des calmes de l'Équateur. Ces calmes en été sont en quelque sorte emprisonnés entre 5-10° latitude nord et 32-42° longitude ouest. En hiver ils sont tout près de la côte d'Afrique. Tout, à l'inspection des cartes, fait présumer qu'il existe à chaque instant sur l'équateur une portion d'air en repos qui constitue un centre de calme. Comme l'équilibre est instable, ce centre se déplace, si bien que lorsqu'on fait le dépouillement des journaux par mois, on trouve une bande de calmes. C'est ce qui a trompé Maury ; il a trouvé une bande de calmes à l'équateur, et il en a conclu à l'existence d'une zone pareille sur la surface du globe. Il n'en est pas ainsi; on peut trouver une bande de calmes par la méthode des moyennes, sans qu'il existe réellement autre chose qu'un centre de calmes qui se promène sur l'équateur, et qui dans les moyennes apparaît sous forme de zone, de zone limitée bien entendu. Il n'y a de bande de calmes entourant la terre absolument nulle part.

Pour terminer ces explications, nous ajouterons que des témoignages très-flatteurs sont venus déjà encourager l'auteur.

Au Congrès de géographie, MM. Hoffmayer, Woeïkoff, Buys-Balot, Rubenson, savants étrangers très-compétents en météorologie, des maîtres, ont adhéré aux idées émises par M. Brault.

A la séance de l'Académie des sciences du 5 septembre, le même travail a été présenté par M. l'amiral



Réduction d'une carte des vents de M. L. Brault. (Atlantique-nord : juillet-août-septembre.)

Jurien de la Gravière ; M. Le Verrier a vivement félicité le jeune officier de marine.

CH. BONTEMPS.

SIR CH. WHEATSTONE

Les obsèques de l'illustre physicien anglais qui vient de mourir à Paris, ont eu lieu le 21 octobre dernier. L'Académie des sciences, le ministère de l'instruction publique, toutes les écoles et tous les corps savants de la capitale, s'y sont fait représenter. Nous reproduisons ici les paroles qui ont été prononcées par M. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

DISCOURS DE M. DUMAS.

« Messieurs,

« Il y a quelques jours, sir Charles Wheatstone, de passage à Paris, assistait à la séance de l'Académie des sciences à laquelle il appartenait au titre le plus élevé, celui de l'un de ses huit associés étrangers.

« La compagnie apprenait bientôt avec la plus vive sollicitude qu'un mal grave et soudain menaçait les jours du savant illustre qu'elle était accoutumée depuis plus d'un demi-siècle à considérer comme l'un de ses collaborateurs les plus pénétrants.

« Sir Charles Wheatstone s'éteignait mardi à deux heures au milieu de sa famille en pleurs, accourue pour l'assister à ses derniers moments.

« L'Académie des sciences tout entière a voulu témoigner par sa présence à ces prières d'adieu combien est grand son deuil. L'Angleterre, émue de la nouvelle perte qu'elle éprouve parmi les illustrations de la science dont elle aime à s'honorer, rendra un hommage plus solennel que le nôtre à la mémoire de sir Charles Wheatstone ; elle n'apportera pas dans ce témoignage de sa douleur et de ses regrets un sentiment plus profond que celui qui anime, en ce moment et en ce pays, les amis affligés de notre éminent confrère et les admirateurs attristés de son génie.

« La circonstance et le lieu ne permettent pas de signaler tous les travaux qui ont illustré la vie laborieuse de sir Charles Wheatstone et d'en montrer l'enchaînement, les résultats prochains et les conséquences éloignées. Comment se rappeler sans émotion cependant les heures si douces passées dans son intimité au milieu de ce laboratoire rempli de tant de merveilles, fruit du travail de ses mains et des inspirations de son génie? Il n'est pas de questions délicates se rattachant à l'acoustique, à l'optique et surtout à l'électricité qu'il n'ait abordées et sur lesquelles il n'ait répandu de vives clartés. Il en est plusieurs qui l'ont conduit à des découvertes de la plus haute valeur pour la science pure ou d'un caractère pratique propre à les rendre populaires.

« Lorsqu'on examine au stéréoscope ces vues étonnantes des pays lointains, ou de montagnes inaccessibles, ces reproductions saisissantes des grands monuments de l'Egypte, de la Grèce ou de l'Italie, on ne saurait oublier que l'instrument qui les reproduit sous nos yeux avec leur perspective, leurs plans et leur solidité a été inventé par sir Charles Wheatstone, non par un hasard heureux ou par des tâtonnements pénibles, mais par une suite d'études délicates et profondes sur la physiologie de la vision. Mettant à profit les formules sévères de l'optique et l'observation des phénomènes fugitifs des sensations perçues par l'œil, il découvrait par quels artifices des dessins plats peuvent donner le sentiment exact, l'illusion complète du relief.

« Ainsi est née cette industrie nouvelle qui, perfectionnée par son illustre compatriote Brewster, occupe aujourd'hui des milliers d'artistes et d'ouvriers, et contribue aux jouissances intellectuelles de millions de créatures civilisées.

« Vers la même époque de sa vie, sir Charles Wheatstone avait donné une forme pratique à la pensée d'Ampère. Son télégraphe électrique, l'un des premiers qui ait fonctionné sur une ligne de quelque étendue, a été remplacé par des combinaisons plus heureuses, mais le nom de notre confrère garde sa place dans l'histoire de la télégraphie nouvelle. Il s'en est rendu digne, non-seulement par cet effort, mais aussi par une longue et persévérante succession d'études et d'inventions destinées à rendre la combinaison des appareils télégraphiques plus sûre, leur maniement plus facile et à écarter de leur jeu toutes les causes de trouble.

« C'est ainsi que sir Charles Wheatstone a été conduit à rechercher avec quelle vitesse l'onde électrique se propage le long d'un fil métallique ; par quelles causes son transport peut être retardé, arrêté ou ramené vers le point de départ.

« C'est ainsi qu'en changeant la nature des métaux chargés de livrer passage au courant électrique, il constatait que l'étincelle qui se dégage de chacun d'eux émet des rayons colorés caractéristiques, préludant déjà à la découverte de la spectroscopie faite pour étonner bientôt le monde savant.

« C'est encore ainsi qu'ayant à mesurer la marche rapide de l'électricité dans un fil métallique, égale à celle de la lumière, il inventait l'admirable méthode des miroirs tournants, dont Arago, qui la qualifie en ces termes, et ses collaborateurs devaient faire un si noble emploi.

« Cette méthode admirable, en effet, permit à Arago, couronnant l'œuvre de sa vie scientifique, de tracer d'une main sûre le plan de l'expérience fondamentale qui devait décider si la lumière est un corps émané du soleil et des astres ou un mouvement ondulatoire excité par eux.

« Exécutée par un expérimentateur consommé, elle donna tort à la théorie de l'émission. Cette méthode a donc fourni à la philosophie des sciences, la donnée certaine sur laquelle reposent nos idées sur la nature des forces et en particulier sur celle de la lumière. A l'aide de cet artifice ou d'un arti-

fice analogue, on est parvenu même à mesurer la vitesse de la lumière par des expériences purement terrestres qui, poursuivies sous une forte impulsion, ont contrôlé la mesure de la distance de la terre au soleil.

« La durée de mouvements rapides comme la pensée ou même plus rapides qu'elle, est donc mesurée sans incertitude par la méthode des miroirs tournants ou par des procédés se rapprochant de son principe. Cette méthode qui rendra le nom de sir Charles Wheatstone immortel, marque une date et caractérise une époque dans cet art difficile de consulter la nature, base solide de la science moderne.

« C'est ainsi que sir Charles Wheatstone, rattaché par ses plus belles découvertes aux travaux de l'école française et honoré de l'amitié d'Arago, était accoutumé depuis longtemps à venir au milieu de nous, tantôt pour prendre quelque repos, plus souvent encore pour nous donner les premiers fruits de ses récents travaux. Les belles traditions qui, depuis plus de deux cents ans, unissent d'une manière si étroite l'Académie des sciences de Paris et la Société royale de Londres, également vouées à l'invention et au perfectionnement, se personnifiaient dans notre illustre confrère.

« Si le savant a toujours une patrie à laquelle il se doit tout entier, la science n'en a pas; les lumières que le génie répand sont la propriété commune des nations civilisées; la reconnaissance qu'elles en éprouvent et qu'elles en font éclater, donne à la fois la mesure du bienfait qu'elles ont reçu et celle du niveau moral et intellectuel auquel elles sont parvenues.

« Rendre au génie les hommages qui lui sont dus, sans acception de pays ou d'origine, c'est s'honorer soi-même. L'Académie des sciences de Paris, toujours sympathique à la science anglaise, n'hésitait pas, au milieu des temps troublés des guerres de l'empire, à décerner un grand prix à sir Humphry Davy. Au sein de la paix, elle remplit avec tristesse un devoir d'affection envers l'un de ses plus nobles successeurs, en se réunissant autour de son cercueil pour lui rendre un hommage suprême. Associé étranger de l'Académie, exerçant à ce titre par un rare privilége tous les droits de ses membres pendant sa vie, nous avions à remplir envers sa dépouille mortelle les mêmes devoirs que nous rendons à nos confrères nationaux.

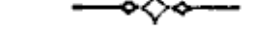
« La mémoire de sir Charles Wheatstone vivra au milieu de nous, non-seulement par les découvertes et les méthodes dont il a doté la science, mais aussi par le souvenir des rares qualités de son cœur, de la droiture de son caractère et du charme plein d'aménité de ses rapports personnels.

« Les amis qu'il laisse au milieu de nous n'ayant pu fléchir le destin, espèrent du moins avoir contribué par leurs soins à adoucir les derniers moments de sa vie, de cette vie qui s'éteignait, hélas! loin de la patrie aimée, loin du foyer domestique, loin de ce milieu familier dont le souvenir doux et puissant se ranime à la dernière heure et que le regard cherche encore une fois avant que l'âme se séparant de sa dépouille mortelle s'élève vers un monde meilleur.

« Adieu! Wheatstone, adieu au nom de l'Académie et de la science; au nom de l'amitié qui nous unissait depuis quarante années, adieu! »

Après ce discours, M. Tresca, membre de l'Institut, et ami particulier de sir Charles Wheatstone, a pris la parole et a rappelé avec émotion les titres scientifiques du célèbre physicien.

— La suite prochainement. —



LES ANIMALCULES

ET LES PLANTES MICROSCOPIQUES

DE LA SURFACE DE L'OCÉAN.

On rencontre à la surface des eaux marines, des êtres vivants microscopiques en quantité vraiment innombrable : la mer est tellement chargée de ces organismes que, dans certains parages, elle devient grasse et huileuse au toucher; les navigateurs ont rencontré, dans les mers arctiques fréquentées par les baleines, des petits crustacés rouges, semblables à de minces embryons de crevettes, en telle abondance, que les tuyaux de prise d'eau pour alimenter la chaudière des bateaux à vapeur étaient engorgés par leur masse colante, au point de faire arrêter le jeu de la machine.

La vie se développe à la surface des mers polaires tout aussi bien qu'à la surface de celles qui s'étendent sous les tropiques; les marins ont vu quelquefois dans diverses parties de l'Océan, des méduses agglomérées en si grand nombre, que toute l'étendue des flots jusqu'à l'horizon était colorée en vert glauque. Il existe encore, à la surface même de l'eau, des myriades d'insectes qui la sillonnent, comme les mouches d'eau des étangs, dont les pattes agiles semblent à peine poser sur le liquide, où elles trouvent un point d'appui.

Jusque dans ces derniers temps, les naturalistes n'avaient pas dirigé d'une façon spéciale, leurs explorations sur la couche superficielle de l'Océan. Ce genre de recherche qui a été surtout exécuté jusqu'ici par des savants anglais, peut se faire aisément en se servant d'une drague conique composée d'une légère toile fine, et garnie à sa partie antérieure d'un flotteur en bouchon.

L'instrument ayant la forme d'un cône, quand il est promené à la surface de l'Océan, l'eau s'y engouffre et filtre à travers la toile légère dont il est formé. Mais les animalcules y sont retenus. La drague est toujours maintenue, par des flotteurs de liége, à la surface même de la mer, car il est important qu'elle ne plonge pas trop profondément dans le liquide.

Il suffit de laisser cette drague de surface traîner dans le sillage d'un navire, pendant une partie de la traversée ; de temps en temps on la remonte, en la hâlant doucement à bord, on démonte le récipient et l'on en recueille le contenu en le versant sur un linge blanc ; le microscope permet d'étudier les animalcules invisibles à l'œil nu que l'on a ainsi réunis en grand nombre. Ce genre de recherches est facile : et il pourrait être pratiqué par tout le monde. Il y a là des études attrayantes, bien faites pour charmer les ennuis d'une traversée, où la monotonie de la mer finit par fatiguer l'esprit. Cette opération peut se faire, même à bord d'un steamer marchant à grande vitesse ; si la mer est calme, comme cela est fréquent dans la zone intertropicale, et que la drague ou filet soit maintenue exactement à la surface, la rapidité de la marche n'est pas un obstacle ; mais si la drague est mal équilibrée et qu'elle plonge dans l'eau, la résistance deviendra tellement grande, que l'appareil se brisera.

Principaux infusoires qui produisent le phénomène de la phosphorescence. (Fortement grossis.)

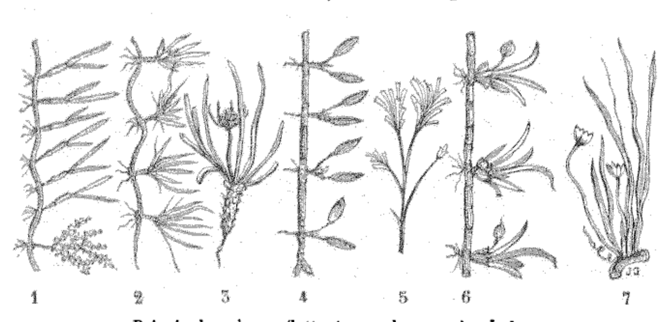
Tous les parages océaniques ne sont pas également riches en animalcules microscopiques ; la drague est souvent remontée et examinée sans profit ; mais on rencontre quelquefois de véritables bancs d'infusoires, de crustacés rudimentaires, qui offrent à la vue par la bizarrerie de leur forme, les surprises les plus inattendues. Les petits animalcules d'une dimension appréciable, peuvent être conservés dans des flacons contenant de l'alcool, ou plus simplement de l'eau de mer, additionnée d'acide phénique.

Un officier de la marine anglaise, M. F.-I. Palmer, dans une traversée de Chine en Europe, a recueilli par ce procédé, plus de six cents espèces d'animalcules, tant dans l'océan Indien, que dans les mers qui baignent l'Europe. Les espèces les plus curieuses, représentées par une de nos gravures, ont été rencontrées dans l'Archipel de la mer de Chine. La plupart de ces animalcules sont nouveaux ; ils ont attiré l'attention des naturalistes anglais par leur forme étrange et bien peu en rapport avec les insectes de nos climats.

Si tous les amis de la science et les naturalistes voyageurs se livraient à de semblables travaux, dans le cours de leurs voyages, on ne tarderait pas à avoir des notions assez complètes sur un monde vivant presque tout à fait inexploré jusqu'ici.

En faisant usage des draguages de surface, on pourra étudier avec plus de fruit qu'on ne l'a fait jusqu'ici, les phénomènes auxquels donnent lieu l'agglomération d'infusoires ou de végétaux rudimentaires. On sait depuis longtemps, que le magnifique spectacle de la mer phosphorescente est dû à une réunion d'animalcules, tels que les Noctiluques, les Beroës, les Pyrosomes, les Chœroptères et les Pentatules ; la plupart sécrètent par des glandes spéciales une matière gélatineuse que l'on croit être la cause principale de la lumière répandue. Lorsqu'on les irrite par un frottement, la sécrétion devient beaucoup plus abondante et l'éclat plus vif. On cite des voyageurs qui, en conservant dans un bocal quelques Pyrosomes, ont pu s'éclairer dans leur cabine. On a calculé que, dans 30 centimètres cubes d'eau de mer phosphorescente, il y avait plus de 25,000 Noctiluques.

L'extension des algues microscopiques dépasse aussi tout ce que l'imagination peut concevoir ; ces végétaux rudimentaires composés parfois d'un seul filament, ont une énergie de développement aussi considérable que les Fucus et les Laminaires. Leur présence dans certaines régions océaniques, donne souvent à celles-ci une coloration spéciale qui leur ont valu les noms de : mer Jaune, mer Rouge, mer Vermeille, etc. Les rapports de nombreux navigateurs concordent à attribuer à une Algue de la famille indéterminée des Protococcus, la coloration qu'ils ont observé.



Principales algues flottantes de la mer des Indes.
1. Phycoschenus. — 2. Phycagrostis. — 3. Posidonia. — 4. Halophila. 5. Amphibolis. 6. Thalassia. — 7. Enhalus.

« Les plantes de la mer, a dit feu Moquin-Tandon, ont souvent une taille tout à fait microscopique. Freycinet et Turrel, à bord de la corvette *la Créole*, ont observé dans le voisinage de Tajo (île de Luçon) une étendue d'eau de 60 millions de mètres carrés, colorée en rouge écarlate. Cette teinte provenait de la présence d'une chétive plantule, dont il faut 40,000 individus pour occuper l'espace d'un millimètre carré ! Comme cette coloration s'étendait à une profondeur assez considérable, il serait impossible d'évaluer, même d'une manière approxima-

tive, le nombre de tous ces êtres vivants (Schleiden).

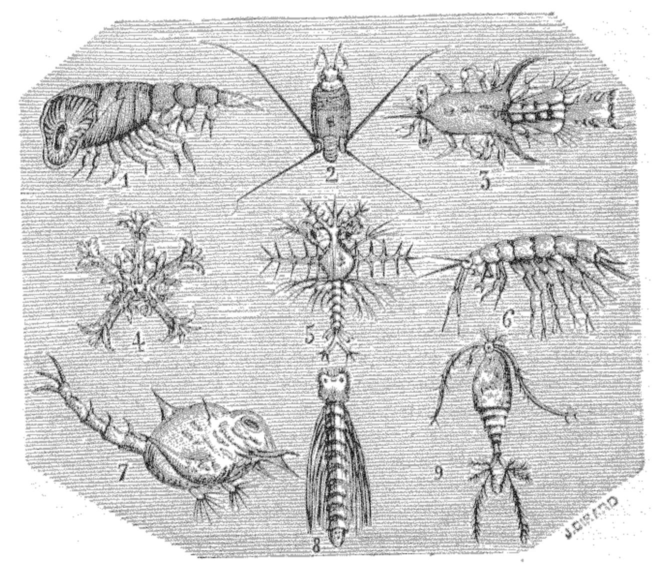
« La mer Rouge présente aussi, dans certaines circonstances, une coloration qui lui a valu son nom. Cette coloration est due également à une Algue microscopique.

« Le 10 décembre, dit Erhenberg, je vis à Tor, près du mont Sinaï, toute la baie qui forme le port de cette ville, rouge de sang. La haute mer, en dehors de l'enceinte des coraux, conservait sa couleur ordinaire. De courtes vagues apportaient sur le rivage, pendant la chaleur du jour, une matière mucilagineuse pourpre, et la déposaient sur le sable ; en sorte que, dans l'espace d'une demi-heure, toute la baie, à marée basse, fut entourée d'une ceinture rouge... Je puisai de l'eau avec des verres que j'emportai dans ma tente. Il fut facile de reconnaître que cette coloration était due à de petits flocons à peine visibles, souvent verdâtres, quelquefois d'un vert intense, mais pour la plupart d'un rouge foncé. Toutefois, l'eau dans laquelle ils nageaient était parfaitement incolore. J'observai cette matière au microscope. Les flocons étaient formés de faisceaux de filaments. Ces faisceaux avaient rarement plus de deux millimètres de longueur ; ils étaient fusiformes et contenus dans une sorte de gaîne mucilagineuse. Durant le jour, ils se maintiennent à la surface de l'eau, mais, pendant la nuit, ils gagnaient le fond du verre : quelque temps après, ils remontaient. » Cette Algue a été désignée sous le nom de Trichodesmie rouge (Erhenberg).

Animalcules recueillis à la surface de la mer de la Manche.
1. *Phyllosoma.* — 2. *Zoë du Palinurus.* — 3. *Glaucothoë.* 4. *Alphœus Edwardsii.* — 5. *Porcellana platycheles.* 6. *Typton spongiosum.*

« M. Evenot Dupont, avocat distingué de l'île Maurice, raconte de son côté que, le 15 juillet 1843, il vit la même mer teinte en rouge, aussi loin que l'œil pouvait s'étendre. Sa surface était partout couverte d'une matière fine d'un rouge de brique un peu orangé. La sciure du bois d'acajou produirait à peu près le même effet. M. Dupont fit recueillir, à l'aide d'un seau attaché au bout d'une corde, une certaine quantité de cette substance ; puis, avec une cuiller, il en remplit un flacon. Le lendemain, elle était devenue d'un violet foncé, et l'eau avait pris une jolie teinte rose. Le contenu fut vidé sur un linge de coton : l'eau passa au travers, et la substance adhéra au tissu ; en se séchant, elle devint verte.

« M. Montagne a étudié cette matière, et constaté que c'était une petite Algue du même genre que la précédente. Il l'a nommée *Trichodesmie d'Erhenberg*[1]. Cette Algue est composée de filaments articulés et juxtaposés, variant entre un dixième et un vingtième de millimètre. Le microscope y fait découvrir des cellules régulièrement soudées, bout à bout, fortement pressées et un peu quadrilatères. »


Animalcules récoltés à la surface de la mer de Chine. (D'après M. F. I. Palmer, officier de la marine anglaise.
1. Crustacé amphipodien. — 2. Mouche océanique. — 3. Alaurina. — 4. Astéridie. — 5. Larve de crustacé décapode. — 6. Crustacé amphipode. — 7. Zoë. — 8. Annélide. — 9. Crustacé copépode.

Les draguages dans les profondeurs de la mer nous ont révélé un monde nouveau, une faune étrange que les pêches du *Challenger* continuent à faire connaître tous les jours. Il est certain que si les études sur la faune et la flore microscopiques superficielles étaient poursuivies par un grand nombre d'observateurs, elles conduiraient aussi à d'importantes découvertes. On ne saurait donc trop faire pour encourager un mode d'investigation qui promet une ample moisson de découvertes.

J. Girard.

[1] *Trichodesmium Erhenbergii* Montagne. Il en existe encore une autre espèce appelée *Trichodesmium Hindsii.*

CHRONIQUE

Prodigieuse chute de grêlons à Potter aux États-Unis. — Dernièrement, à la station de Potter, sur la ligne de *l'Union Pacific rail road* aux États-Unis, un train venait de quitter la gare, quand soudain éclata un orage, et dans l'espace de dix secondes la grêle tomba avec une telle violence, au milieu d'un vent si furieux, que le mécanicien jugea prudent d'arrêter la locomotive.

Les grêlons étaient de véritables morceaux de glace, qui atteignaient 3 et 4 pouces de diamètre, et qui affectaient la forme de cubes et de cônes. Le premier grêlon qui atteignit le train, brisa une vitre, et une dame reçut, par les débris de verre, une profonde blessure à la tête. Cinq minutes après, toutes les lampes étaient éteintes du côté sud, et sur toute la longueur du train. Les fenêtres des wagons-lits quoique doubles et épaisses, furent reduites en fragments. La grêle déchirait les rideaux, brisait les persiennes et jusqu'aux miroirs placés intérieurement Les lampes fixées dans les wagons furent démolies. La partie supérieure de la machine à vapeur fut déprimée comme si elle avait subi le choc d'une forte masse ; et les toitures des wagons se trouvèrent ployées comme si elles avaient reçu des coups de marteaux. Pendant cette terrible averse de blocs de glace qui dura 20 minutes environ, les voyageurs se trouvèrent généralement saisis d'effroi. Plusieurs dames s'évanouirent, et madame Earle, femme du directeur de la ligne du chemin de fer, perdit connaissance pendant une heure. Plusieurs personnes, placées sur le côté sud, étaient plus ou moins contusionnées sur le corps et à la tête.

Aussitôt que l'orage eut diminué un peu, les glaçons étaient retenus au sommet des fenêtres, le train put avancer, mais la grêle accumulée obstruait la voie sur une longueur de plusieurs milles. A la station suivante, on se procura des feuilles de fer-blanc que l'on fixa aux fenêtres de tous les wagons du train. Les wagons ont été expédiés aux ateliers pour être réparés, et le dommage a été évalué, selon l'estimation qui en a été faite, à plusieurs milliers de dollars.

Recherche des minerais de fer magnétiques à l'aide de l'aiguille aimantée. — Il a paru à ce sujet, dans le compte rendu de l'Académie des sciences de Suède, un rapport fort intéressant déposé par le professeur Thalen. Le procédé consiste dans la détermination, sur un grand nombre de points du champ à exploiter, des résultantes et les composantes horizontales du magnétisme terrestre et la force perturbatrice du filon de minerais. Les résultats obtenus permettent de construire des courbes isodynamiques dont la forme indique la position et la richesse du filon. L'instrument que l'inventeur a appelé *magnétomètre*, consiste essentiellement en un compas à trépied divisé simplement en degrés. De la boîte du compas saillit un bras horizontal sur lequel on peut disposer l'aimant de déviation de telle sorte que sa distance à l'aiguille soit mobile et constante. L'appareil porte en outre un niveau et une pinule, cette dernière pouvant être fixée sur le bras horizontal. Quand on veut se servir du magnétomètre, on commence par ramener l'aiguille du compas au zéro ; après cela on met l'aimant en place et on lit l'angle de déviation. Il faut, pour que l'expérience soit concluante, renouveler l'opération sur un grand nombre de points. On divise pour cela le champ en carrés de 30 mètres de côté et à chaque coin de ces carrés on fait une observation. On relie alors tous les résultats identiques par des lignes continues. Généralement ces lignes isodynamiques sont fermées et se groupent autour de deux points remarquables, dont l'un situé au nord du champ est indiqué par un angle de déviation maxima, et l'autre situé au sud indiqué par un angle minima. C'est sous la ligne qui relie ces deux points et que Thalen appelle *méridien magnétique* du champ que le minerais se trouve en plus grande abondance. Cette méthode, lit-on dans la *Revue industrielle*, a donné jusqu'à présent d'heureux résultats dans les applications qui en ont été faites, et a permis, pour certains endroits, des cartes magnétiques.

La fauconnerie au Jardin zoologique d'acclimatation. — Le bel art de la fauconnerie, encore en grand honneur en Angleterre, était récemment représenté dans les plaines de Reims par l'équipage de Champagne, composé de MM. le Couteulx de Canteleu, de Aldama, Pichot, etc., sous la présidence de M. Alfred Werlé. Le Jardin d'acclimatation, désirant démontrer une fois de plus au public l'utilisation des animaux de toute espèce, a obtenu qu'un des premiers équipages d'Angleterre s'y rendrait, toutes les fois qu'il ne serait pas requis par son propriétaire, le capitaine Sandys Dugmore. Il doit y séjourner deux mois, sous la direction de John Barr, passé maître en l'art de manier les oiseaux, ancien fauconnier de l'équipage de Champagne, et aujourd'hui au service du capitaine et de son frère le colonel Dugmore. Le Jardin ne pourra évidemment donner au public le spectacle d'une chasse en règle, mais ses visiteurs assisteront au dressage des oiseaux et à l'exercice du leurre : le fauconnier fait tourner rapidement autour de sa tête un pigeon mort, retenu par une filière, tandis que le faucon en liberté, décrivant en l'air de grands cercles, cherche à saisir au passage le leurre. Barr excelle dans ce curieux genre d'exercice qui aura lieu toutes les après-midi sur la pelouse en face des grandes écuries.

Bateau à vapeur atmosphérique. — Nous avons parlé de ce système de bateau à vapeur, comme d'un simple jouet scientifique (n° 118, 4 septembre 1875, p. 224). Nous apprenons que les Américains ont fait d'un système analogue une application pratique qui semble donner des résultats sérieux. On en jugera par le paragraphe suivant que nous empruntons à l'*English Mechanic:*

« Le *Palladium*, journal de New Haven (Connecticut) annonce qu'un mécanicien de cette ville a inventé un nouveau propulseur pour les bateaux, donnant une vitesse de 8 kilomètres à l'heure. Le bateau est construit de façon à offrir deux quilles parallèles, entre lesquelles est ménagé un compartiment imperméable à l'air. A l'aide d'une petite machine à vapeur, on y comprime de l'air, que l'on conduit sous le bateau jusqu'à la surface de l'eau, et qu'on laisse alors échapper. C'est la réaction de l'eau qui fait avancer le bateau. Le *Palladium* ajoute que plusieurs excursions entreprises avec ce bateau ont bien réussi, et que l'invention trouvera avantageusement son emploi sur les canaux. »

Transport de fruits à l'état frais. — Des pêches, expédiées d'Amérique en Angleterre, sont arrivées récemment à destination dans l'état de fraîcheur le plus satisfaisant, grâce à l'emploi d'un mode de conservation imaginé par M. R. Loomis, de New-York. D'après ce système, breveté pour la conservation des œufs, des fruits et des légumes, les pêches, choisies avec soin, ont été recouvertes d'une couche de paraffine fondue et emballées avec du foin, le 15 septembre. Elles ont quitté New-York le 25, et sont arrivées en bon état à Londres.

Une grappe de raisin de 12 kilogrammes. — La grappe de raisin qui a remporté le prix à l'exhibition récente d'Edimbourg était fort probablement la plus belle qu'on eût jamais vue. Cette grappe, exposée par M. Curror, ne pesait pas moins de 11 kil. 915 grammes, 12 kilogrammes en nombre rond. Elle était remarquablement compacte et bien formée, s'amincissant régulièrement de la base au sommet qui se terminait en pointe. La vigne, plantée par M. W. Thompson, du célèbre crû de Clovenfords, portait, outre cette grappe monstre, trois autres grappes, dont l'une atteignait le poids de 8 kil. 170 grammes. Cette grappe phénoménale n'était pas encore la plus grosse du concours. Une grappe de 11 kil. 800 gram., plus volumineuse, mais moins serrée et moins bien formée, était exposée par M. Dickson.

Colle adhésive. — On augmente considérablement la puissance adhésive de la solution de gomme, en l'additionnant d'une petite quantité de sulfate d'alumine. 2 grammes de ce sel cristallisé en dissolution dans 20 grammes d'eau, ajoutés à 250 grammes d'une solution concentrée de gomme arabique, donnent à celle-ci la faculté de coller du bois sur du bois, du papier sur un métal; cette colle peut également servir à raccommoder la porcelaine, le verre, la faïence.

(*Journal de Pharmacie.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 octobre 1875. — Présidence de M. Frémy.

M, Wheatstone. — Un grand deuil frappe le monde savant. L'illustre Charles Wheatstone, qui si récemment assistait aux seances de l'Académie, est mort à Paris, après une courte maladie. En ouvrant la séance, M. le Président annonce que « les membres de l'Académie, profondément affligés par ce triste évenement, ont voulu adresser, sur notre terre de France, les suprêmes adieux à l'illustre savant anglais. Ce pieux devoir a été dignement rempli par deux de nos confrères qui étaient des amis de M. Wheatstone, et qui avaient toute autorité pour faire apprécier ces travaux. M. Dumas, dont les soins affectueux ont adouci les derniers moments de l'illustre malade, a fait ressortir, avec une grande élévation de pensée les découvertes extraordinaires du savant et les qualités de cœur du confrère éminent que nous perdons. M. Tresca nous a rappelé, dans des paroles éloquentes, les conséquences de toutes natures qui découlent des travaux de M. Wheatstone sur le stéreoscope, sur la vitesse de l'électricité, sur la télégraphie électrique, en un mot, toutes les conquêtes scientifiques qui ont reçu les applications si utiles et qui assurent au physicien anglais un nom impérissable. »

« L'Académie des sciences, a ajouté M. Frémy, rendant de pareils hommages à une des plus grandes illustrations scientifiques de l'Angleterre comme elle l'aurait fait pour l'un de nos compatriotes, est restée fidéle à toutes ses traditions ; elle a donné a un peuple ami une nouvelle preuve de sa sympathie : elle a prouvé une fois de plus que la science n'a pas de nationalité, qu'elle est de tous les pays et qu'a la mort d'un savant comme sir Charles Whatstone, notre compagnie prend le deuil, comme la Société royale de Londres. »

Sur les dates de chutes des météorites. — Il résulterait suivant M. Charles Sainte-Claire-Deville, de l'étude des catalogues de météorites qu'une certaine periodicité accompagne la chute de celles-ci. Cette periodicité est d'ailleurs peu sensible car elle n'apporte qu'une partie des chutes fortement mélangée de ce qu'on peut nommer des *chutes périodiques* par comparation avec les étoiles filantes. Les 157 chutes d'aérolites constatées donnent moyennement par chaque mois le nombre 13.1, le mois de mai seul en réunit 24. c'est près du double. Les 153 chutes dont on connait le date, donnent pour trois jours quelconques de l'année un moyenne de 1.2. Les 12, 13 et 14 mai réunissent à eux seul 8 chutes, c'est a dire près de 7 fois autant. L'auteur rapproche ces faits de ceux qu'il a cru observer à l'égard des inégalités périodiques de la température.

Etude relative à l'île Saint-Paul. — Trois mémoires sont déposés par M. Mouchez, au sujet de l'île Saint-Paul. Le premier, de M. Cazin, concerne le magnétisme terrestre. Son résultat le plus saillant est que l'ilot présente vers son centre un pôle sud dont l'action est très-nuisible sur la boussole d'inclinaison. Pour l'expliquer, l'auteur imagine l'existence d'une couche magnétique s'étendant à partir de Saint-Paul dans la direction du nord avec une faible inclinaison et comme l'ile Amsterdam est dans cette direction et a une constitution géologique analogue à celle de Saint-Paul, il est possible qu'on y trouve les effets d'un pôle nord local. Les autres mémoires relatifs aux même régions concernent les végétaux cryptogames, mousses et lichens recueillis par M. Georges de l'Isle. Leurs auteurs sont M. Bescherelle et M. Nylander.

Nouveau tube spectro-électrique. — C'est un tube de 11 centimètres de hauteur et de un demi centimètre de diamètre, traversé par une électrode inférieure de platine. Dans l'orifice du tube s'engage un bouchon de liége percé d'un trou dans lequel passe un tube capillaire traversé par un fil de platine, lequel est terminé à sa partie supérieure par un anneau et à sa partie inférieure par une partie droite qui fait face à la première électrode. La partie importante de l'appareil est un petit tube capillaire, légèrement conique, d'une longueur de 1 centimètre, mobile et qui coiffe l'électrode inférieure en la dépassant de un demi millimètre. Pour faire fonctionner l'appareil, on verse dans le tube la solution à examiner, en ayant soin de ne baigner l'électrode inférieure et le tube qui l'entoure que jusqu'à mi-hauteur. La force capillaire détermine l'ascension du liquide jusqu'à la pointe du petit tube sur laquelle se forme une goutte immobile qui s'illumine quand passe le courant d'induction. L'observation peut durer un temps très-long sans intermittence, ce qui permet d'observer et de dessiner les spectres avec la plus grande facilité. Les auteurs de cette ingénieuse disposition sont MM. Delachanal et Mermet.

Nébuleuses spirales. — M. G. Planté, qui a eu la rare fortune de publier déjà tout une série d'expériences frappantes, en fait connaître aujourd'hui qui sont bien faites pour fixer l'attention ; peut-être conduiront-elles à expliquer les actions auxquelles est due la forme spirale de plusieurs nébuleuses. Il s'agit, en effet, de la reproduction exacte de cette forme par l'action combinée de l'électricité et du magnétisme. Les deux électrodes en cuivre d'une pile de 15 éléments étant plongées dans de l'eau acidulée au 1/10 par l'acide sulfurique, on approche le pôle d'un aimant de l'extrémité de l'électrode positive : aussitôt le nuage de matière métallique arraché à cette électrode par le courant prend au sein du liquide un mouvement gyratoire en spirale, dont la disposition générale rappelle les nébuleuses en question. L'auteur étudie avec soin les conséquences importantes de sa remarquable expérience.

Stanislas Meunier.

L'ACÉTIMÈTRE

POUR L'ESSAI DES VINAIGRES.

Pour déterminer la valeur d'un vinaigre, il faut rechercher quelle est la proportion d'acide acétique qu'il renferme, et s'assurer qu'il ne contient pas d'acides minéraux étrangers. Dans le laboratoire, le chimiste exécute les différentes opérations nécessaires, avec les liqueurs titrées acidimétriques, les burettes, vases gradués, et réactifs dont il dispose. MM. O. Reveil et Salleron se sont efforcés de construire un appareil de dosage dont tout le monde puisse faire usage, sans avoir entre les mains les ressources d'un laboratoire. Ils ont imaginé l'*acétimètre* qui se recommande par son emploi très-pratique.

Fig. 1. — Tube de verre gradué de l'acétimètre.

L'acétimètre se compose des objets suivants :

1° Un tube de verre fermé d'un bout (fig. 1), et portant à sa partie inférieure un premier trait marqué 0. Au-dessous de ce premier trait est gravé le mot *vinaigre*, afin d'indiquer la quantité de vinaigre qu'il faut employer.

Au-dessus du 0 sont gravées des divisions 1, 2, 3, etc., qui font connaître la richesse acide du vinaigre, comme nous l'indiquerons tout à l'heure ;

2° Une petite éponge fixée à l'extrémité d'une baleine pour essuyer les parois intérieures du tube après chaque expérience ;

3° Une pipette (fig. 2) portant un seul trait marqué 4 cc, destinée à mesurer avec précision et facilité la quantité de vinaigre nécessaire à chaque essai ;

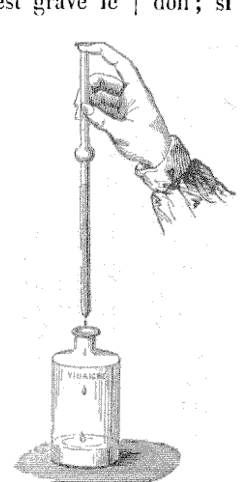


Fig. 2. — Pipette jaugée pour prélever le vinaigre.

4° Un flacon de liqueur dite *acétimétrique titrée*, au moyen de laquelle on dose la richesse acide du vinaigre.

On mesure 4 centimètres cubes de vinaigre à essayer, au moyen d'une pipette, que l'on tient fermée à la partie supérieure, en y appliquant le doigt. On verse la quantité de liquide ainsi prélevée dans le tube gradué, et on y ajoute peu à peu la liqueur acétimétrique colorée en bleu. Cette liqueur devient rouge ; on l'agite dans le tube que l'on retourne en le bouchant avec le pouce. On ajoute de nouvelles quantités de liqueur acétimétrique ; on agite le mélange une seconde fois, et ainsi de suite alternativement, jusqu'à ce que le liquide prenne une nuance rouge pelure d'oignon. Il suffit de lire la graduation correspondant au niveau du liquide dans le tube, et on a la proportion centésimale d'acide acétique contenu dans le vinaigre.

On comprendra facilement comment se passe la réaction. La liqueur titrée acétimétrique préparée à l'avance est formée d'une solution de borate de soude (borax) additionnée de soude caustique ; la proportion de ces produits a été calculée pour correspondre à une certaine quantité d'acide acétique cristallisable. La liqueur acétimétrique contient enfin le tournesol, qui la rend bleue, et qui indique par son passage au rouge violacé, le moment où la saturation de l'acide par la base s'est effectuée.

Les vinaigres sont quelquefois falsifiés avec des acides minéraux, acide sulfurique, etc. La fraude se reconnait facilement de la façon suivante : On fait bouillir le vinaigre à essayer, avec quelques parcelles d'amidon. On laisse refroidir, on étend d'eau, et on verse dans le liquide quelques gouttes de teinture d'iode. Avec le vinaigre pur on doit obtenir la coloration bleue d'iodure d'amidon ; si l'iode ne donne pas de coloration bleue, c'est que le vinaigre essayé contient un acide minéral étranger.

Les vinaigres de vin, sont encore souvent additionnés de vinaigres de bois (acide pyroligneux) ; mais ce dernier produit renferme presque toujours des petites quantités de sulfate de soude, dont la présence sera révélée par l'addition de chlorure de baryum, qui le précipitera en blanc, à l'état de sulfate de baryte. Nous ajouterons qu'un bon vinaigre d'Orléans, évaporé à siccité ne doit pas laisser un résidu s'élevant à plus de 2 pour 100 ce qu'il est facile de constater, en évaporant 100 grammes du liquide au bain-marie et en pesant le résidu sec.

L'opération peut se faire très-facilement, en déterminant le poids d'une petite capsule de porcelaine, dans laquelle on verse 100 grammes de l'échantillon de vinaigre à essayer. On chauffe le vase au bain-marie, jusqu'à ce que le liquide ait entièrement disparu par l'évaporation. Quand il ne renferme plus que le résidu sec, on le pèse une seconde fois, et, connaissant son poids primitif, on a par différence celui des matières fixes que renfermaient les 100 grammes du liquide. On voit que toutes ces expériences sont faciles à exécuter, avec le seul concours d'un matériel peu compliqué.

GASTON TISSANDIER.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

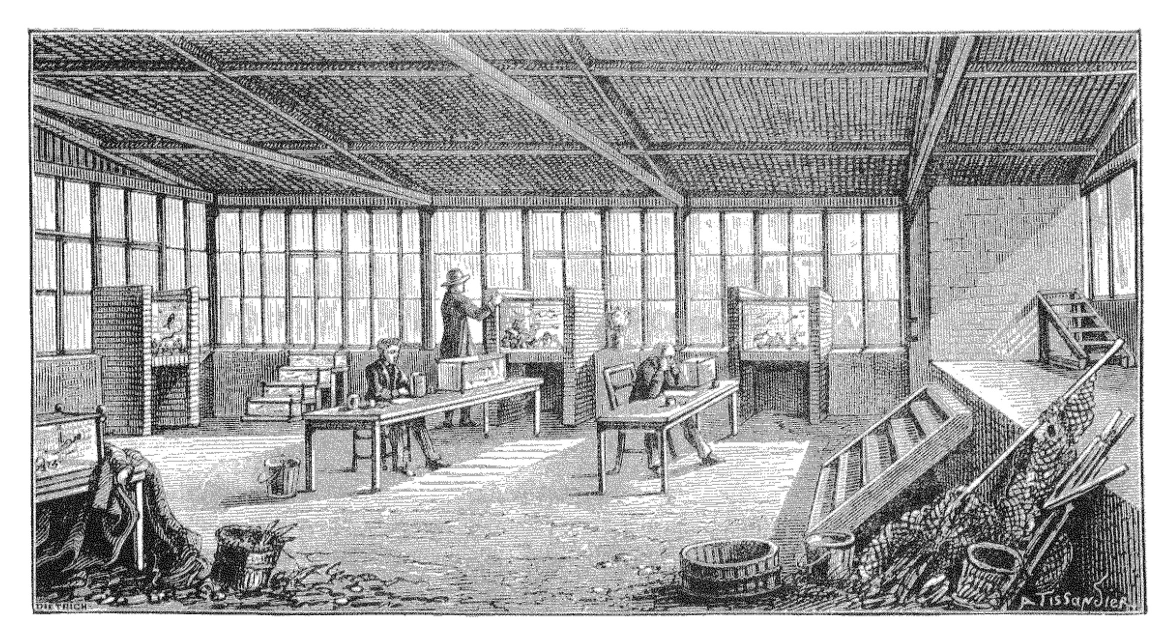
UN LABORATOIRE DE ZOOLOGIE

SUR LE BORD DE LA MER.

La France possède aujourd'hui, grâce au zèle et à la persévérance de l'un de nos naturalistes les plus éminents, un établissement maritime entièrement consacré à la science. C'est le *Laboratoire de zoologie expérimentale*, fondé à Roscoff, il y aura bientôt quatre ans, par M. le professeur de Lacaze-Duthiers.

Roscoff est un petit port de la côte de Bretagne, situé à l'entrée de la Manche, dans le département du Finistère. Le choix qui en a été fait se trouve pleinement justifié; car nul autre point de notre littoral ne saurait présenter de plus grands avantages pour l'étude des animaux marins. Réchauffées par le gulf-stream et parfaitement protégées contre les violences de la mer par une double ceinture d'îles, d'îlots et de rochers granitiques, les grèves de Roscoff réunissent les meilleures conditions pour le développement de la vie.

La faune, en effet, est aussi riche que variée. Sur le rivage, à quelques mètres de la terre ferme, se trouvent en abondance plusieurs espèces de mollusques et de crustacés qui, pour être communes, n'en sont pas moins intéressantes. Je citerai les Balanes, les Buccins, les Patelles, les Troques, les Littorines, les Vénus et les Bucardes, que tout le monde connaît, mais dont l'histoire n'est pas aussi complète qu'on pourrait le croire. Le Crabe vulgaire de nos côtes (*Cancer mœnas*) y pullule aussi, et porte ordinairement le curieux parasite, crustacé lui-même, auquel les naturalistes ont donné le nom de Sacculine. Un peu plus loin, dans la zone des Fucus, vivent sous les pierres de charmants Botrylles, parés des plus vives couleurs, des Ascidies simples, roses ou vertes, des Serpules, d'élégants Bryozoaires, des Holothuries, des Astéries, des Ophiures, des Actinies, associés à des crustacés (Pagures, Portuniens, Ebalies, Porcellanes, Galathés), et même à de petits poissons, telles que les Gobies, les Blennies, les Syngnathes, etc. Sur les algues, ce sont de ravissants Polypes hydraires, parmi lesquels il faut citer une petite espèce de Lucernaire, qui se fixe sur les Zostères et qui est très-commune à Roscoff. A leurs pieds se traînent lourdement d'énormes Aplysies, vulgairement appelées lièvres de mer. Ailleurs, les blocs de granite, entassés les uns sur les autres, forment de petites grottes, à la voûte desquelles pendent, comme de véritables stalactites vivantes, des Ascidies simples d'un rouge de corail, des Éponges calcaires aux formes variées, des Clavellines plus transparentes que le cristal. Dans les bancs de sable que la mer laisse à découvert en se retirant se réfugient mille espèces fouisseuses : des Annélides errantes ou sédentaires (Arénicoles, Terebelles, Sabelles, Myxicoles, Chétoptères); des Siponcles, des Synaptes et des Edwardsies; des Molgules et une foule de mollusques lamellibranches (Solens, Myes, Psammobies, etc.); dont la présence ne se traduit au dehors que par des marques délicates et fugaces, mais qui n'échappent pas à l'œil exercé du pêcheur ou du naturaliste. La zone des Laminaires, qui ne découvre que dans les grandes marées, est le séjour habituel des Comatules et de leurs larves (Pentacrines), des Ormiers, des Pleurobranches, des Aphrodites, des Porte-écuelle (Lepadogaster), singuliers poissons, qui se fixent sur les



L'Aquarium du Laboratoire de Roscoff, fondé par M. le professeur de Lacaze Duthiers.

pierres au moyen de leurs nageoires pectorales transformées en ventouse. Au delà, dans la région qui ne découvre jamais, se trouvent les espèces qui fuient la lumière et qu'on ne peut atteindre qu'avec la drague ou l'engin des corailleurs. Tels sont les grands Oursins (*Echinus sphæra*), si communs à Roscoff, l'*Asteracanthion glacialis*, les Cribrelles, l'admirable *Palmipes*, les grandes Ascidies simples, l'*Amphioxus*, le *Polygordius*, les Térébratules, une foule de petits crustacés aux formes étranges, des Polypes à polypier (Caryophyllia) et de charmants mollusques nudibranches (Tritonies, Polycères, Triopes). Mais il n'est pas nécessaire de descendre à ces profondeurs pour trouver des choses intéressantes. A la surface de la mer nagent des myriades d'animaux presque microscopiques, d'une transparence parfaite, qu'il est facile de recueillir avec un simple filet d'étamine. C'est ainsi qu'on peut se procurer les Méduses les plus délicates, d'élégants Cydippes, des Noctiluques, des Sagittes et toute une faune de larves appartenant aux classes les plus diverses[1].

Au milieu de sujets d'étude aussi nombreux, aussi attrayants, on éprouve un véritable embarras; on voudrait tout recueillir, tout observer. Le choix même des excursions est difficile. L'île de Batz, l'île Verte, Per-roc'h, le Loup, Per'haridi, Duslen, Astan, Rolea et la baie de Penpoul sont des localités privilégiées, qui ne nous ont pas encore livré toutes leurs richesses, bien que leurs noms aient déjà pris place dans les annales de la science.

Le Laboratoire est installé dans une maison meublée, qui a été louée à cet effet. Cette maison, qui compte parmi les plus belles de la ville, a deux façades, l'une donnant sur la grande place, l'autre sur la mer, dont elle n'est séparée que par le jardin et l'aquarium. Déduction faite des pièces réservées pour le service et le logement du personnel, le laboratoire peut donner l'hospitalité à quatre travailleurs à la fois. Les chambres sont simplement, mais suffisamment meublées. Dans chacune d'elles se trouvent en outre : 1° Tout ce qui est nécessaire pour recueillir et conserver les animaux (couteau, spatule, ciseau à froid, paniers, cruche, seau en toile, baquets en cuir et en bois, un aquarium portatif, vases de verre de toute forme et de toutes dimensions, tubes, flacons, liquides conservateurs) ; 2° Une caisse divisée en compartiments, où sont rangés méthodiquement et parfaitement emballés tous les instruments dont on peut avoir besoin pour le travail (microscope, loupe montée, ciseaux, scalpels, pinces, aiguilles, épingles, seringue fine, papier à notes, bristol, crayons, estompe, pinceaux, couleurs, etc.) ; 3° Une carte des environs de Roscoff et un exemplaire de l'*Annuaire des marées*. Les réactifs, thermomètres, baromètres, microtomes, balances, burettes graduées et autres instruments de précision destinés aux recherches histologiques ont été placés dans un salon et laissés à la disposition de chacun. La bibliothèque est au premier ; elle contient la plupart des ouvrages publiés à l'étranger sur les animaux marins ; car, il faut bien l'avouer, la France n'a encore produit qu'un trop petit nombre de livres de ce genre.

Le dessin que le lecteur a sous les yeux représente l'aquarium, dont l'installation est toute récente. Il est nécessaire, en effet, de pouvoir conserver vivants, pendant un temps assez long, les animaux soumis à l'expérience ou à l'observation; et il est indispensable que tout soit parfaitement à l'abri du mauvais temps, qui n'est que trop fréquent à Roscoff. Ces diverses conditions sont, comme on le voit, complétement remplies aujourd'hui. Quatre bacs, d'une grandeur plus que suffisante, bien en vue et facile à nettoyer, ont été disposés dans les parties les mieux éclairées du pavillon, qui est vaste et bien aéré. Dans l'un des angles a été placé l'appareil à pisciculture, destiné aux recherches embryogéniques. En avant, en face de la mer, s'élève une terrasse, d'où l'on jouit d'une vue magnifique. L'eau chose essentielle, est puisée directement à la mer au moyen d'une excellente pompe, mise en réserve dans des cuves spacieuses et solidement construites, placées aux deux angles de la terrasse, puis distribuée aux bacs et autres appareils par des tubes en verre munis de robinets. A côté de chaque bac se trouve une table sur laquelle peuvent être rangées de nombreuses cuvettes à observation, qui suffisent, dans la plupart des cas, pour la conservation des animaux de petite taille.

Il s'agit avant tout de se procurer les animaux ; il faut aller à la pêche. A cet usage, le Laboratoire possède deux embarcations. L'une est une barque à fond plat, calant très-peu, qui sert à la pêche pélagique ou à transporter les travailleurs d'un îlot à l'autre ; on l'appelle *la Molgule*. L'autre est un bateau pêcheur, de grandeur moyenne, qui tient bien la mer et que l'on emploie aux draguages ; c'est *le Pentacrine*. Le service est fait par deux vigoureux matelots décorés de la médaille militaire, et par le garçon du Laboratoire, qui sort aussi de la marine de l'État.

Le laboratoire de Roscoff est ouvert à tous les travailleurs sérieux ; et il suffit, pour y être admis, d'en faire la demande au directeur. Tout y est absolument gratuit : logement, instruments, réactifs, objets de recherches, service et usage des embarcations. Bien plus, comme Roscoff est assez éloigné de Paris, le laboratoire prend à sa charge les frais de déplacement. On ne demande en échange que de bons travaux, qui trouvent toujours, dans les *Archives de zoologie expérimentale*, dirigées par M. le professeur de Lacaze-Duthiers, une prompte et complète publicité.

Le but poursuivi, indépendamment des progrès généraux de la science, est de donner l'histoire des animaux qui vivent sur nos côtes, envisagés sous le triple point de vue de leur spécification, de leur organisation et de leur développement. Ce serait faire pour la France ce que les Anglais ont fait depuis

[1] Voy. n° 126 du 6 novembre 1875, p. 363.

longtemps pour leur pays, la faune du littoral. Les recherches faites jusqu'ici ont donné lieu à d'importants mémoires, déjà publiés ou en préparation. M. le professeur de Lacaze-Duthiers, directeur du Laboratoire, a donné l'exemple, en entreprenant une *Histoire des Ascidies simples des côtes de France*. Cette belle publication, accompagnée de magnifiques dessins, coloriés pour la plupart, est déjà fort avancée ; on y trouvera la classification, l'anatomie et l'embryogénie de ces intéressants mollusques. Les Ascidies composées ayant été publiées, il y a déjà longtemps, les naturalistes français auront bientôt entre les mains une histoire complète de nos Tuniciers. M. Ed. Perrier, maître de conférences à l'École normale supérieure, a fait des observations sur la régénération des bras des Comatules et sur la circulation des Oursins, qui ont été fort remarquées. Cet habile anatomiste a publié aussi, sur l'organisation d'un *Polygordius* nouveau, une note très-intéressante, qui nous fait vivement désirer le mémoire *in-extenso* qu'elle nous promet. M. Schneider, licencié es-sciences naturelles, a complété à Roscoff ses recherches sur les Grégarines. Ses études ont porté cette année sur l'organisation des Annélides et des Siponcles ; elles seront prochainement publiées. Le préparateur du Laboratoire s'est chargé des Helminthes, dont l'étude, fort attrayante sans doute, est pleine de difficultés. Ses publications, qui représentent déjà deux années de recherches patiemment poursuivies, se rapportent aux divers ordres de la classe, aux Nématoïdes, aux Acanthocéphales, aux Cestoïdes et aux Trématodes; elles comprennent des considérations générales sur la distribution géographique des Helminthes, la description de plusieurs espèces nouvelles, une étude sur le système nerveux périphérique des Nématoïdes libres et tout un ensemple de faits relatifs aux migrations et aux métamorphoses des Trématodes endoparasites.

Le Laboratoire a reçu aussi la visite de plusieurs savants étrangers. M. le professeur Carl Vogt, l'auteur bien connu des *Lettres physiologiques* et de tant d'autres ouvrages aujourd'hui populaires, est venu cette année, avec toute sa famille, passer plusieurs mois à Roscoff. L'éminent zoologiste, poursuivant l'étude des conditions du parasitisme dans le règne animal, a fait, sur les crustacés parasites des poissons, d'importantes observations, qui seront, nous l'espérons bien, publiées dans les *Archives de zoologie expérimentale*. Le docteur J. Murie, voyageur célèbre et l'un des naturalistes anglais qui ont le plus contribué à la connaissance des animaux vertébrés, a passé un mois au Laboratoire, s'occupant exclusivement des animaux inférieurs. Doué d'une activité prodigieuse et d'une grande facilité de travail, M. Murie a recueilli, sur les sujets les plus divers, une foule de notes et de dessins, qui enrichiront encore nos bibliothèques. M. Korotneff, candidat à l'Université de Moscou, est venu terminer, par l'étude du développement, une monographie de la Lucernaire, qu'il avait entreprise l'année passée. Ce jeune naturaliste, histologiste consommé et fort habile dans l'art des préparations, a exécuté en outre un travail très-remarquable sur les yeux des Actinies, qui paraîtra prochainement, accompagné de beaux dessins.

Comme on le voit, les résultats obtenus sont déjà considérables ; et tout nous fait espérer que la jeunesse studieuse de notre pays saura profiter des avantages exceptionnels qui lui sont offerts, et prendre dans cette œuvre éminemment nationale la part qui lui revient.

A. VILLOT.

LES INSTRUMENTS

D'OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

(Suite. — Voy. p. 145, 167 et 227.)

ÉTUDE DE COURANTS AÉRIENS. — GIROUETTES. — ANÉMOMÈTRES.

L'observation des courants aériens, de leur direction, de leur vitesse, offre une importance capitale au point de vue météorologique : Les instruments que l'on emploie à cet effet sont la girouette et l'anémomètre.

La girouette plus que tout autre instrument peut-être, a besoin d'être observée d'une manière continue. Aussi recommanderons-nous l'emploi d'appareils enregistreurs, qui fixent d'eux-mêmes tous les mouvements que leur a communiqués le vent, et cela à toute heure, à tout instant, pendant le jour comme pendant la nuit.

Notre figure 1 représente un très-bel appareil de ce genre, installé à l'Observatoire de Sainte-Marie du-Mont. Deux lames de cuivre mince de 0^m 56 de longueur environ, légèrement évasées pour donner prise aux courants aériens, et séparées l'une de l'autre forment la girouette. Elles sont équilibrées par un contre-poids, et soutenues sur un pivot par une suspension à la Cardan A, qui permet au système d'osciller dans tous les sens avec la plus grande facilité. La girouette fait tourner avec elle l'axe qui la supporte : cet axe traverse quatre disques de cuivre, qu'il entraîne dans sa rotation, et qui forment un commutateur électrique. Ces disques sont représentés isolément à la gauche de notre gravure N., S., E., O.

Chaque disque est entaillé à sa circonférence de telle manière que, pendant sa révolution, une partie seulement de sa surface cylindrique soit en contact avec un ressort métallique. Cette partie formant saillie, représente les $\frac{6}{16}$ de sa circonférence.

Pour faire comprendre le mécanisme de cet appareil, nous examinerons d'abord le premier disque. On y trace les lignes de la rose des vents. N., O., S., E., avec les quatre subdivisions de chaque vent. Le disque et sa circonférence sont ainsi divisés en 16 parties égales. On l'a entaillé sur sa circonférence de telle façon qu'une de ses parties

forme saillie, et comprenne les $\frac{6}{16}$ suivants de la rose des vents : E.-N.-E. à N.-E., N.-E. à N.-N.-E., N.-N.-E. à N., N. à N.-N.-O., N.-N.-O. à N.-O. et N.-O. à O.-N.-O. (Fig. 2.) Le disque en tournant ne peut être en contact avec le frotteur métallique, placé en regard, que lorsqu'une de ces subdivisions passe devant lui. Le contact ainsi établi ferme un circuit électrique, le courant passe. Le second disque (fig. 3), ne fait passer le courant que sur les parties correspondant aux $\frac{6}{16}$ de la rose des vents : N.-N.-O. à N.-O., N.-O. à O.-N.-O., O.-N.-O. à O., O. à O.-S.-O., O.-S.-O. à S.-O., et S.-O. à S.-S.-O. et ainsi de suite pour les deux autres disques (fig. 4 et 5).

Ces disques sont montés sur la tige, en gardant les positions que représentent leurs coupes — dessinées ci-dessous — chacun d'eux nous le répétons, interrompt le passage d'un courant électrique quand la portion entaillée de sa circonférence passe devant le frotteur, en supprimant le contact. Les fils électriques communiquant avec les quatre disques sont amenés dans le cabinet de l'observateur. Quand le courant passe, ils mettent en action un électro-aimant, font mouvoir un trembleur, qui marque sa trace sur une bande de papier, se déroulant autour d'un cylindre que fait tourner un mouvement d'horlogerie.

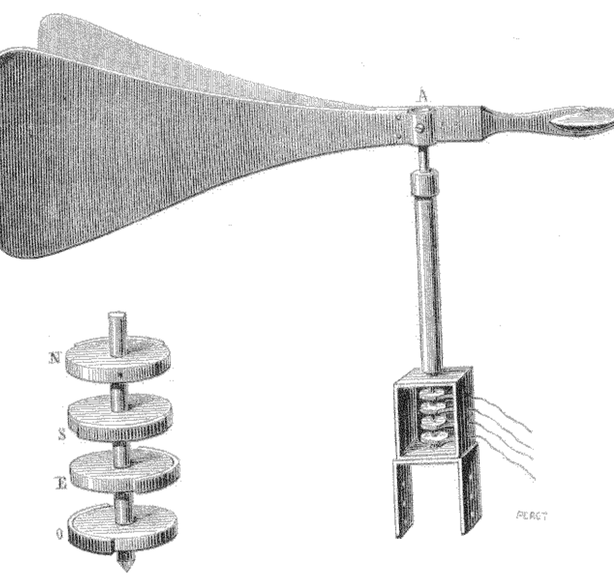


Fig. 1. — Girouette pourvue d'un commutateur et de fils électriques, destinés à l'enregistrement. (1/10 d'exécution.)

On a ainsi quatre systèmes semblables correspondant aux quatre disques, ou au quatre vents, nord, ouest, sud, est. Quand le vent soufflera du nord, ou entre le N.-N.-E. et le N.-N.-O. ($\frac{2}{16}$ de la circonférence) le disque n° 1 fera seul passer le courant, le trembleur n° 1 fonctionnera seul. Du N.-N.-O. au O.-N.-O. ($\frac{2}{16}$ suivants de la circonférence) le disque n° 1 fermera encore le circuit, mais le disque ouest n° 2, commencera à fonctionner aussi, avec le trembleur n° 2 — correspondant. — Le trembleur N. marchera alors en même temps que celui de l'O. On saura que le vent est compris entre le N.-N.-O et le O.-N.-O. — Pour les $\frac{2}{16}$ suivants de la circonférence,

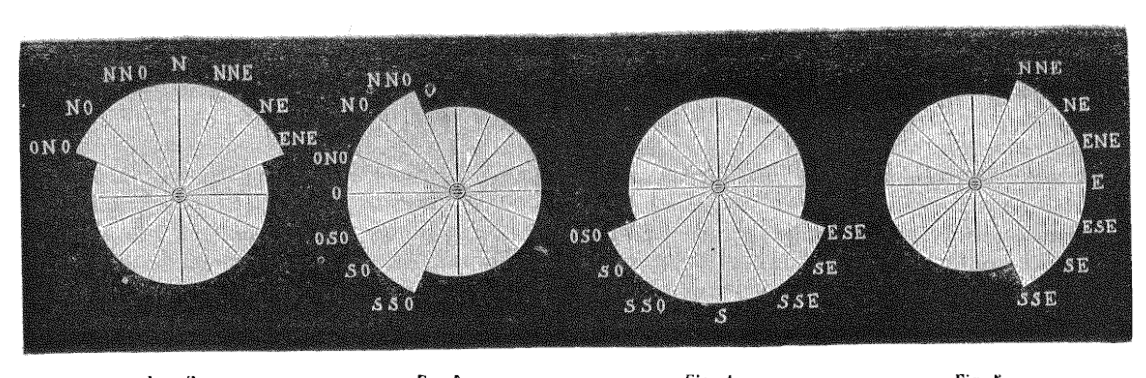


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Disques superposés du commutateur de l'appareil ci-dessus, représentés en plan, pour montrer les parties saillantes qui établissent les communications électriques, correspondant à la direction des vents.

O.-N.-O. à O. et O. à O.-S.-O., le trembleur ouest n° 2 fonctionnera seul. Pour les $\frac{2}{16}$ qui suivent encore : O.-S. O. à S.-O. et S.-O. à S.-S.-O., le trembleur ouest n° 2 fonctionnera, en même temps que le trembleur sud n° 3, et ainsi de suite.

L'examen des bandes enroulées sur les quatre tambours, donnera d'une façon continue et permanente, la variation des vents à tous les instants du jour et de la nuit.

On obtient ainsi les documents les plus complets sur la direction des courants aériens superficiels. Il faut y joindre ceux qui concernent la vitesse de ceux-ci.

L'appareil enregistreur le plus complet que l'on puisse employer à cet effet, est l'anémomètre de Robinson (fig. 6). Cet appareil se compose de quatre demi-sphères creuses, A,B,C,D, adaptées aux extrémités de quatre rayons horizontaux rectangulaires

entre eux et égaux, mobiles autour d'un axe. Les demi-sphères creuses, sont disposées de telle façon que la partie convexe de l'une quelconque soit en regard de la partie concave de la suivante. Le grand cercle qui termine chacune d'elles est situé dans un plan vertical, de telle sorte que ce moulinet étant exposé dans un courant aérien, le vent rencontre toujours devant lui deux demi-sphères concaves et deux demi-sphères convexes. Il va sans dire qu'il aura plus d'action sur les premières que sur les secondes, à la surface desquelles il glissera : il devra donc imprimer un mouvement de rotation à tout le système. M. Robinson a démontré que le nombre des tours de ce moulinet est toujours proportionnel à la vitesse du vent quelle que soit cette vitesse; en d'autres termes que le chemin parcouru par le centre des sphères est toujours une fraction constante du chemin parcouru par le vent. On a trouvé que le nombre 3 peut être considéré d'une manière suffisamment exacte, comme le rapport entre le chemin parcouru par le vent, et celui parcouru par les demi-sphères. Pour avoir le chemin parcouru par le vent il suffira donc de multiplier par 3 la longueur de la circonférence parcourue par le centre des hémisphères.

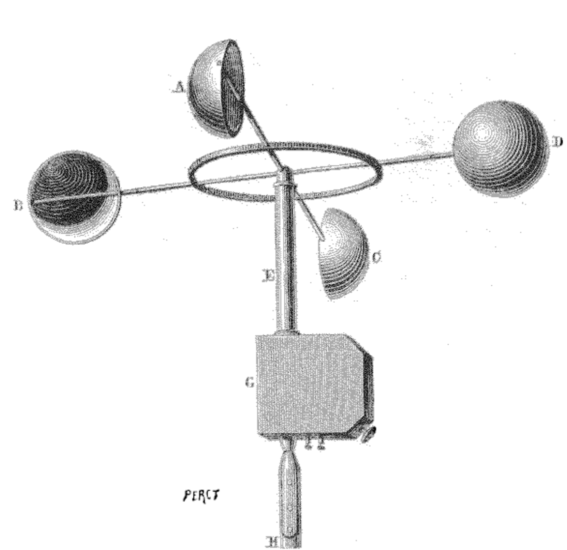


Fig. 6. — Anémomètre de Robinson. (1/10 d'exécution.)

L'axe M du moulinet tourne dans un tube creux E. Il porte à sa partie inférieure une vis tangente (fig. 7) qui engrène sur une roue dentée R munie de 100 dents. Chaque tour de l'axe fait avancer la roue d'une dent. A chaque demie-révolution, correspondant à 50 tours du moulinet, la roue dentée mise en communication avec une pile, ferme le circuit, en établissant un contact avec le ressort en cuivre S, par l'intermédiaire de deux tiges métalliques saillantes *a a'*. Le courant passe et fait agir un enregistreur électrique disposé dans le cabinet de l'observateur. Cet appareil consiste en un trembleur, qui perce de sa pointe une feuille de papier se déroulant autour d'un tambour, chaque fois que le circuit a été fermé par la demi-rotation de la roue, correspondant à 50 tours de l'axe du moulinet.

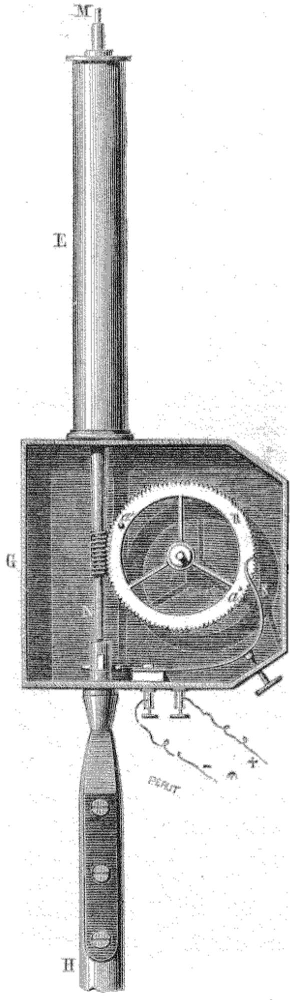


Fig. 7. — Détail de la figure ci-dessus, montrant le système d'engrenage de l'axe de l'anémomètre contenu dans la boite.

Plus le vent est rapide, plus le nombre des contacts est fréquent, et plus les points marqués sur le papier sont rapprochés les uns des autres. Des calculs fort simples permettent d'obtenir exactement la vitesse du courant aérien dans lequel l'anémomètre est placé.

Un certain nombre d'autres systèmes ne nécessitant que des dispositions beaucoup plus simples peuvent fournir des renseignements précis sur l'effort et la vitesse du vent. Nous en passerons en revue quelques-uns que recommande notre savant météorologiste M. Renou.

« On a essayé quelquefois une plaque carrée, suspendue par son arête horizontale supérieure, et que le vent fait dévier de la position verticale qu'elle prend naturellement dans un air calme. On n'a jamais jusqu'ici tiré grand parti de cette disposition si simple, parce que la plaque oscille continuellement, mais on pourrait sans doute la rendre pratique en rendant ses mouvements lents. »

Voici la description de l'appareil qui pourra être être essayé.

« Une plaque carrée, qu'on forcera à rester verticale par un parallélogramme articulé, tourne à l'extrémité d'une tige métallique dont l'autre extrémité portera son système de plaques croisées présentant la plus grande résistance possible à l'eau où il est plongé ; on connaît les poids et les distances à l'axe de la plaque et du système qui plonge dans l'eau ; le vent faisant dévier la plaque de la direction verticale, son effort en kilogrammes est proportionnel à la tangente de l'angle de déviation indiqué par un cercle gradué. On peut placer sur ce cercle des index à frottements qui indiquent les limites de l'excursion de la plaque. On y appliquerait facilement aussi l'enregistrement continu.

« On a employé aussi un dynamomètre, c'est-à-dire un ressort dont la force est déterminée en poids, et que le vent comprime par l'intermédiaire d'une plaque verticale, qui le presse horizontalement. La manière la plus directe et peut-être la plus commode serait d'employer un petit ballon rempli de gaz d'éclairage, et à très-peu près en équilibre avec l'air, de manière qu'il marche horizontalement ; on l'attache avec un fil de soie de 100 mètres de longueur, par exemple, et on compte combien il emploie de temps à arriver à l'extrémité de ce fil[1]. »

Ces procédés, on le voit, quoique ne pouvant donner des renseignements continus et absolument rigoureux, n'en sont pas moins dignes d'être signalés aux observateurs. GASTON TISSANDIER.

— La suite prochainement. —

[1] *Instructions météorologiques*, par M. E. Renou. Extrait du *Bulletin de la Société météorologique de France*.

PLANTES VOYAGEUSES

RENCONTRÉES

DANS L'ARRONDISSEMENT DE SAINT-QUENTIN.

Les plantes semblent confinées dans certaines contrées où on les rencontre en grande abondance pour ne les retrouver nulle part ailleurs, et c'est au prix de mille soins que l'on parvient à en acclimater quelques-unes dans les régions où elles ne viennent pas naturellement. Et pourtant il s'en trouve qui, poussées par les eaux ou le vent, ou apportées par des oiseaux, arrivent de loin et croissent là où l'on ne songe guère à elles : l'arrondissement de Saint-Quentin nous offre trois échantillons de ce genre signalés pour la première fois par MM. Pétermann et Pilloy ; ce dernier, aussi savant botaniste qu'archéologue distingué, les a étudiés tout particulièrement dans un article spécial publié par la revue *le Vermandois*. J'ai pensé qu'un résumé du travail de mon collaborateur et ami ne serait pas sans intérêt pour les lecteurs de *la Nature ;* je vais donc décrire rapidement les trois plantes en question et les lieux où elles ont été rencontrées.

Le Lysimaque Thyrsiflore, plante commune seulement en Lithuanie, se rencontre dans les marais de la Somme, à Harly. En voici la description, d'après Gilibert : « tige simple, feuilles opposées, étroites lancéolées, tachetées de points noirs et aux aisselles desquelles naissent de petits bouquets de fleurs jaunes plus courts que les feuilles. Les corolles, petites en roues, à segments étroits, sont au nombre de 5 ou 7. »

Le long du canal de Saint-Quentin, à Séraucourt-le-Grand et surtout à Rocourt et à Fontaine-les-Clercs croît l'*Elodea canadentis* qui, son nom l'indique, est indigène du Canada. C'est, dit Michaux « une plante aquatique, garnie de feuilles verticillées, réunies trois par trois, oblongues, un peu obtuses, finement dentées en scie. Fleurs sessiles, éparses, solitaires, enveloppées à la partie supérieure par une spathe petite allongée. Calice nul, corolle monopétale à tube très-grêle, filiforme, étalée à 5 découpures ovales, oblongues, 3 étamines à filaments épais, un peu plus courts que la corolle ; ovaire infère, sessile, 3 stigmates bifides en languettes. »

Enfin une troisième plante est « annuelle, à tiges dressées de 15 à 30 centimètres généralement simples, à feuilles lancéolées-linéaires, fleurissant en juin et juillet, dont les fleurs, jaune-orange sont marquées de taches plus foncées ; la corolle est glabre et nue à la gorge, les étamines sont insérées à la gorge et à la corolle. » Celle-là c'est l'*Amsinckia intermedia* inconnue en Europe et arrivant... de Californie. Ainsi voilà trois plantes de Lithuanie, Canada et Californie, dont on ne connaît dans notre pays que point ou peu d'échantillons ; elles sont acclimatées dans l'arrondissement de Saint-Quentin et y poussent parfaitement. Sont-elles venues avec des marchandises, sous forme de graines, faisant une partie de leur route par terre ou par bateau puis tombant dans l'eau et y végétant ? On peut le croire ; en tout cas, les découvertes de MM. Pétermann et Pilloy sont intéressantes et dignes d'attention.

GEORGES LECOCQ.

SUR LE

DÉVELOPPEMENT DES CHEMINS DE FER

EN ANGLETERRE.

Le cinquantième anniversaire de l'inauguration de la ligne de Darlington, à Stockton, sur laquelle nous avons déjà donné des détails il y a quelques mois[1], a eu lieu avec grande solennité les 27 et 28 septembre dernier, dans la petite ville de Darlington.

L'héroïne de la fête était la locomotive, *Locomotion* dont nous avons publié le dessin précédemment. On estime que plus de cent mille personnes ont pris part à cette intéressante cérémonie qui a duré deux jours, car on a visité avec détails non-seulement la ligne de Darlington à Stockton, mais encore tous les lieux voisins qui étaient liés plus ou moins intimement à l'histoire de l'invention de la *Locomotion*, le village où Stephenson est né, la ligne d'exploitation des mines qui a été desservie par *Puffy Billy*, locomotive informe antérieure à la *Locomotion* et qui n'aurait pu servir à des trains de voyageurs, l'atelier de *Stephenson* à Newcastle, etc., etc.

Le *Times* a publié un tableau statistique destiné à donner une idée exacte du développement que les chemins de fer ont pris, dans le Royaume-Uni, grâce à l'invention de la *Locomotion*. Jamais révolution plus radicale et plus prompte n'a été introduite dans les mœurs et les habitudes d'une nation.

Le réseau britannique comprend, dans son ensemble, une longueur totale de 26,400 kilomètres, sur

[1] Premier semestre, 1875, p. 180.

laquelle 14,000 à double voie. Si on compte chaque kilomètre de voie double pour deux kilomètres de voie simple, on arrive à un total de 40,400 kilomètres, c'est-à-dire que les lignes anglaises développées et mises les unes au bout des autres seraient assez longues pour faire le tour de la terre, mais la surface des Trois-Royaumes n'étant que de 310,000 kilomètres carrés ce réseau est replié un nombre considérable de fois et se coupe dans toutes les directions. Il y a, en moyenne, 1 kilomètre de voie ferrée par 1,200 hectares de superficie. En France, la densité relative des chemins de fer est bien moindre. En effet, sur une surface de 500,000 kilomètres carrés il n'y a que 15,000 kilomètres de voie ferrée, soit 1 kilomètre de voies ferrées par 3,300 hectares. Dans cette comparaison on ne fait aucune différence entre les chemins à deux voies et les chemins à une voie.

Le résultat serait bien plus frappant si l'on se bornait à l'Angleterre proprement dite dont la superficie n'est que moitié de celle du Royaume-Uni et qui possède à elle seule les trois quarts du réseau. Dans ce cas, il y a 1 kilomètre de ligne ferrée sur 750 hectares!

Chaque ligne du réseau anglais est parcourue 12,000 fois par an; en tenant compte du ralentissement de trafic résultant des jours fériés. On peut dire que la distance de deux trains, sur les rails, est en moyenne de 40 minutes.

La dépense nécessaire pour la construction de ce réseau prodigieux est de 15 milliards de francs, qui a été alourdie prodigieusement par d'effrayantes dépenses judiciaires en même temps que par d'étonnantes indemnités payées aux propriétaires du sol, il est presque le double de la somme dépensée pour les chemins de fer français qui n'ont coûté que *huit milliards*.

Cette dépense énorme, dont la majeure partie a été faite en moins de trente ans, constitue un matériel d'exploitation qui donne lieu à une recette annuelle de 1,350 millions de francs.

56 0/0 de cette somme équivalente à ce qu'était le budget de la France, il y a trente ans, est dépensée en frais d'exploitation, d'entretien du matériel et en salaire; 44 0/0, représentant le bénéfice, sont distribués sous forme de dividende ou d'intérêt payé aux actionnaires.

La masse des transports effectués se compose de 180 millions de tonnes de marchandises et un peu moins de 500,000,000 de voyageurs.

Chaque habitant du Royaume-Uni dépense par an 16 francs de chemin de fer et y va, en moyenne, 15 fois. Il dépense aussi en moyenne 24 francs en frais de traction pour bestiaux, marchandises ou minerais extraits des mines en partie vendus au dehors.

La dépense individuelle moyenne est donc de 40 francs par an.

Le parcours total des trains anglais est de deux fois et demi la distance de la terre au soleil.

En 1874, il n'a péri que 80 voyageurs à la suite d'accidents dans lesquels ils n'étaient pour rien.

On ne compte pas ceux qui se sont suicidés ou sont morts à la suite d'imprudence qu'ils ont commises, mais ces deux nombres sont très-faibles. Les indemnités payées par les compagnies aux familles des décédés ou aux blessés, pour interruption de travail, etc., pour bagages perdus ou pour marchandises avariées, égarées en route, sont considérables. Elles s'élèvent en total à près de deux millions de francs. La dépense des locomotives, en charbon, huile, etc., est de près de 200 millions, celui de l'entretien de la voie de 125 millions et de l'entretien du matériel roulant de 50 millions. Le service de la traction coûte également près de 200 millions.

Le gouvernement ne perçoit par an que 1,250,000 francs d'impôt, mais les services rendus par les chemins de fer, soit à prix réduits soit à prix ordinaires représente, comme en France, une économie de bien des millions. En outre, les compagnies acquittent pour environ *trois millions* d'impôts ordinaires.

En résumé, chaque mètre courant de voie en exploitation a coûté 610 francs, et occasionne une recette de 30 francs. Il y en a en moyenne 1 1/3 par tête d'habitant du Royaume-Uni. Il est parcouru toutes les 40 minutes par un train. 130 mètres de voie nourrissent un employé soit directeur de compagnie, ingénieur, mécanicien, garde-frein, cantonnier, manœuvriers, etc., etc. Quant aux avantages que le pays retire de l'exploitation des chemins de fer sous forme d'économie de temps, et de service de tout genre, il est inutile d'essayer d'en donner une valeur approximative.

LA TACHYMÉTRIE

La Commission des Inventions, instituée à l'École des ponts-et-chaussées, vient de donner de grands éloges à la nouvelle méthode d'enseignement de la géométrie, imaginée par M. Lagout, sous le nom de *Tachymétrie*. Cette méthode a donné partout les résultats les plus surprenants ; et elle se recommande à toutes les intelligences peu exercées aux théories scientifiques.

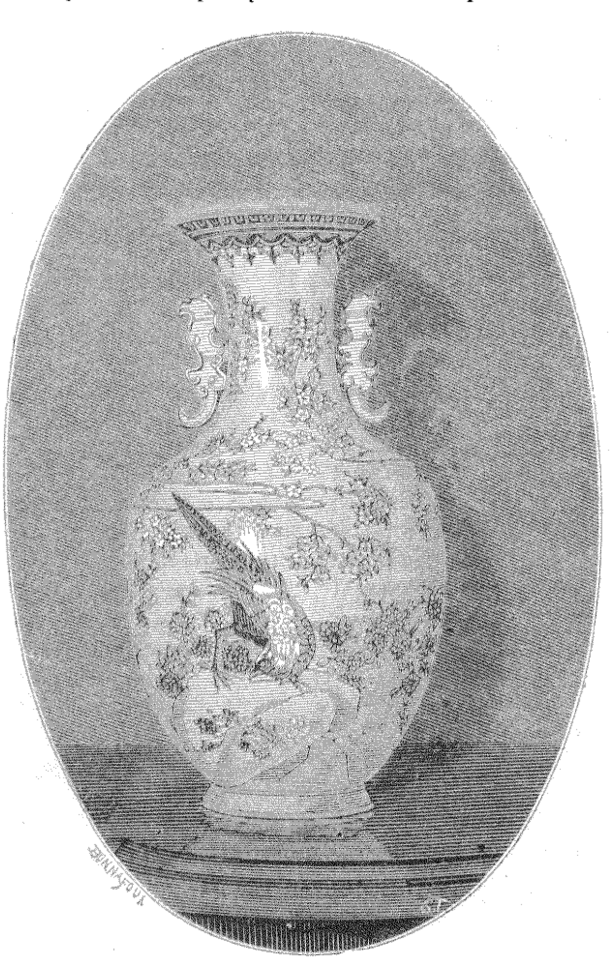
« M. Lagout, dit la Commission, démontre, pour ainsi dire, physiquement les propriétés du carré de l'hypothénuse et des triangles semblables ; il fait l'application de ses méthodes à la mesure du cercle et à celle de la sphère. Raisonnant sur le polyèdre, dont la forme est celle d'un tas de cailloux destinés à l'empierrement des routes, il n'a pas de peine à mettre en évidence, par de simples déplacements de figures, l'inexactitude de la règle empirique qui consiste à multiplier la moyenne des bases par la hauteur ; il déduit de là la correction à faire subir à cette mesure pour la rendre tout à fait rigoureuse.

« En résumé, la Commission des Inventions reconnaît, dans les procédés de M. Lagout une idée ingénieuse, idée nouvelle dans l'application qu'il en a faite et qui peut être fort utile pour mettre promptement au courant de certaines règles de géométrie les agents qui n'en ont fait aucune étude. »

L'ART DE TERRE

Il y a quarante ans, dit M. F. de Lasteyrie, personne, dans notre pays, ne songeait à la faïence. La porcelaine, seule admise sur la table dans la maison du riche, jouissait exclusivement, à cette époque, de la faveur et de la mode. Quant à la faïence et à la terre de pipe, qu'on rangeait à peu près dans la même catégorie, on professait pour elles le plus profond mépris. On ne les trouvait guère ailleurs qu'au cabaret, servant à manger la soupe, sous formes d'écuelles à grosses fleurs bleues et rouges, ou le fromage, sous forme d'assiettes de dessert blanches ornées de rébus ou de sujets militaires lithographiés.

Cependant, le goût des vieilles choses s'étant développé peu à peu, de riches collections d'objets anciens s'étant formées de toutes parts, on en revint un beau jour, à trouver que l'art des Palissy, des Lucca della Robia, que les produits des fabriques de Rouen, de Nevers ou d'Oiron, des Lubbio d'Urbain ou de Casteldenante n'étaient pas absolument sans mérite. En même temps, commençaient à pénétrer chez nous d'élégants services de table en faïence anglaise, d'autant plus recherchés qu'ils étaient frappés de droits exorbitants. La mode s'en mêla; dès lors la réaction fut complète.



Nouvelle fabrication de la faïence. Vase de Satzouma, de M. Collinot. (Hauteur : 0^m,60)

En France, cependant, c'est beaucoup plus comme objets d'art que comme objets usuels que la faïence a repris faveur. Le goût en était revenu par l'archéologie ; aussi fut-ce tout naturellement à la reproduction servile des types anciens qu'on s'appliqua d'abord. A défaut d'originalité chez le fabricant, cela demandait beaucoup d'art et de sagacité. Les anciens procédés, les anciennes traditions étant perdus, ce n'était pas une petite affaire que de les faire revivre.

Une renaissance véritable se produisit en France vers 1840, une phalange de potiers de terre se forma spontanément, sans maîtres autres que les anciens, sans guides autres que les produits, restes des fabrications perdues, ou venus des nations éloignées de l'Orient.

A cette époque, on eût fort étonné celui à qui l'on aurait dit que non-seulement l'art de terre allait renaître pour les besoins du luxe, en tant que poteries peintes et décorées par les mains les plus habiles, mais en tant qu'art décoratif, appliqué aux revêtements intérieurs et extérieurs des habitations. C'est cependant ce qui arriva. Deux hommes se rencontrèrent qui mirent en commun leurs talents bien divers.

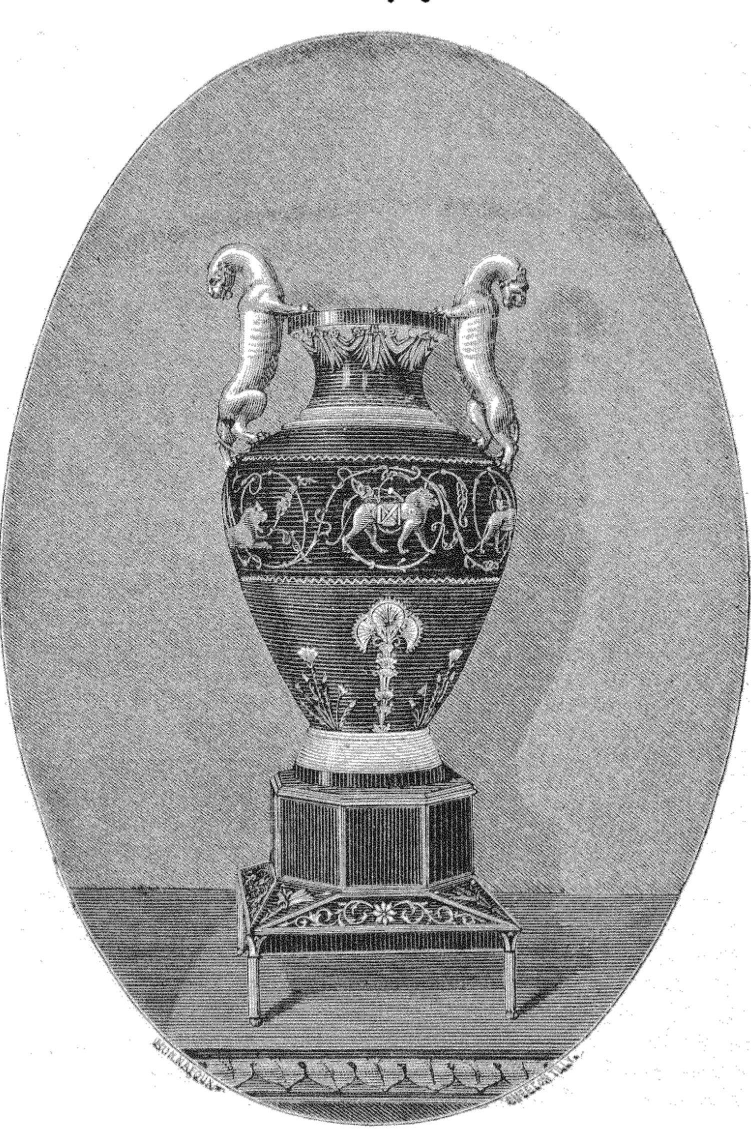
L'un d'eux fut le comte Adalbert de Beaumont, voyageur émérite, dessinateur très-fin, dont le goût s'était formé et comme épuré à la grande école de l'Orient, où il avait séjourné de longues années. L'autre fut M. Collinot, le potier de terre, s'occupant des émaux et des terres, les maniant comme les anciens maîtres; toujours cherchant et trouvant, ou mieux, retrouvant dans ce vieux monde inconnu et oublié. Le premier est mort en 1869; le second marche seul dans la voie qu'ils ont ouverte à deux.

Ces quelques mots d'histoire terminés — car, dans le réveil de l'art céramique de notre temps, tout est imprévu, — nous allons expliquer comment on parvient à fabriquer ces vases admirables de 2 ou 3 mètres de haut, ces plaques de faïence peintes de couleurs inaltérables, qui font si bien dans un fumoir, une salle à manger, un salon d'été, un boudoir, qui forment de gracieux plafonds à jour, portant des rosaces élégantes et qui accompagnent, au dehors, les lignes d'une architecture appropriée dont elles doublent la légèreté.

La terre qui sert aux céramistes a, sur notre globe, deux origines bien distinctes : l'une neptunienne, l'autre plutonienne. La première, produite par un dépôt ou une décantation des eaux, quelle soit

marne ou glaise pure, donne, à la cuisson, une poterie qui ne prend l'émail que par ses aspérités. Si vous la polissez un peu trop, les aspérités deviennent presque nulles, l'émail fait des fentes et s'enlève tôt ou tard. Les terres d'origine ignée, au contraire, laves, granit, feldspath, sables, prennent l'émail par fusibilité de leur surface et forment avec lui un tout homogène; malheureusement, elles sont beaucoup plus difficiles à travailler et à cuire. Leur homogénéité, d'autre part, est très-inégale. Il a donc fallu inventer, chercher, modifier par des mélanges, non-seulement la qualité happante de cette terre, mais encore mettre le retrait qu'elle prend au feu en rapport avec la dilatation de fusion des émaux qu'on applique à sa surface. Problème délicat et d'une solution à chaque instant variable !

Une fois les mélanges effectués, cette terre est soumise à une fritte préalable. Les proportions changent, il est vrai, suivant la nature de pâte dont on a besoin : on y mêle des fondants, du quartz broyé pour en réunir intimement toutes les molécules. On obtient ainsi de véritable biscuit terreux doué d'une homogénéité de pâte extraordinaire et d'une affinité complète pour les émaux qu'on y appliquera. Ce n'est pas tout encore. Il faut veiller avec un soin particulier à exclure de ces terres le peroxyde de fer dont la présence est fatale à l'éclat et à la pureté de la plupart des émaux colorés. Pour quelques-uns, cependant, l'oxyde de fer est nécessaire; mais alors, il faut, par un mode particulier de cuisson, éviter son passage au maximum d'oxydation qui le ramenerait à l'état de peroxyde nuisible à la fabrication.


Nouvelle fabrication de la faïence. Vase assyrien, de M. Collinot. (Hauteur : 2m,80.)

Les méthodes employées pour former tous ces vases, sont aussi vieilles que le monde : on emploie, tout simplement, le tour à potier et le moulage. Le progrès réel est dans le *choix* de ces formes, dans le *goût* apporté à la fabrication et dans le procédé suivant.

Les émaux en relief, fondus à un feu intense, sont sujets à couler et à se répandre au delà des parties où on les avait étendus; de là des dessins baveux et sans netteté. Les Égyptiens et les Chinois ont eu recours au *cloisonnage*, système très-coûteux, qui donne de la dureté, de la raideur à l'ornementation et ne peut, d'ailleurs, s'employer que sur le métal. MM. de Beaumont et Collinot ont un cloisonnage simple et expéditif, qui est une des plus curieuses découvertes de l'art céramique moderne. Ils dessinent leurs sujets sur la terre au moyen d'un pinceau trempé dans un mélange de cuivre et de fer en poudre. A la cuisson, ce trait métallique s'oxyde et, agissant comme le sec contre le mouillé, s'empare de l'excès de fondant qui peut exister dans l'émail en relief et, l'empêchant de couler, le retient dans l'alvéole formée entre ses contours. Un second avantage de cette méthode est de donner au dessin une sorte de modelé, de méplat très-favorable au jeu de la lumière.

Une seconde, une troisième cuisson amènent le dé-

cors en couleur de ces objets modelés par la première, puis, on étend les fonds, les vernis et l'on obtient un ensemble des plus harmonieux, parce que la terre blanche n'a point de ton spécial dont il faille tenir compte. Tous les genres peuvent être obtenus avec ce système et les fonds unis faits ainsi sont aussi beaux que les plus beaux des Chinois, et ce n'est pas peu dire : bleu-turquoise, bleu gris-de-lin, rose tendre, jaune d'or; tous sont irréprochables. L'habile émailleur a même réussi à trouver un craquelé qu'il produit, grand ou petit à volonté, sur les parties qui lui conviennent ou sur l'ensemble des fonds.

Une anecdote authentique, pour finir, portant haut l'industrie de la France qui, au moment de l Exposition de Vienne, avait à lutter contre les Anglais et les Allemands dont les expositions de faïence étaient véritablement dignes d'intérêt. Tous les amateurs connaissent les vases célèbres qui portent le nom de *vases de Satzouma* et les estiment tellement qu'ils regardent comme incomplète toute collection qui ne contient pas un ou deux exemplaires de cette céramique merveilleuse. M. Collinot a étudié cette fabrication avec soin et l'a reproduite si exactement que, à Vienne, le commissaire impérial de la Chine s'est arrêté en disant :

« Je croyais que l'on ne pouvait exposer ici que des objets fabriqués par soi-même; et, voici un Français qui n'a pas craint de mettre parmi les siens, un vase de Satzouma. »

INCENDIE ET EXPLOSION DU « MAGENTA »

Notre collaborateur M. Zurcher a bien voulu nous envoyer de Toulon, quelques détails sur cette terrible catastrophe; nous nous empressons de les publier. Nous croyons utile de reproduire d'abord les premiers renseignements qui ont été publiés dans la *Sentinelle du Midi* (1er novembre 1875) :

« Toulon vient d'assister au plus épouvantable désastre : *le Magenta*, l'un de nos magnifiques vaisseaux cuirassés, arrivé hier dans notre port, a été cette nuit dévoré par les flammes. Le feu, dit-on, s'est déclaré dans le coqueron, entre minuit et une heure; malgré toute la promptitude des secours, on n'a pu arrêter les progrès de l'incendie : quatre heures ont suffi pour ne plus rien laisser de ce superbe bâtiment, qui hier encore marchait fièrement à la tête de notre escadre d'évolutions. Hâtons-nous de dire que tout l'équipage a été sauvé.

« A 3 h. 35, une explosion formidable se fit entendre ; les flammes venaient d'atteindre la soute à poudre. A ce moment une pluie de feu, de projectiles, de débris de toutes sortes a inondé la partie du Mourillon située entre la rade et la Grosse-Tour. On eût dit que toutes les étoiles se détachaient du ciel.

« La grande place du Polygone était jonchée de débris de bois carbonisés, de papiers, de fragments de vêtements ; nous avons même remarqué une énorme cheville de blindage tordue et encore brûlante. »

La population de Toulon est restée tout le jour sous le coup de l'émotion de l'indescriptible spectacle auquel elle avait assisté dans la nuit : un vaisseau-amiral, un vaisseau de premier rang, armé et cuirassé, instantanément envahi par les flammes, dévoré en deux heures et sautant en l'air sous ses yeux, certes, voilà un spectacle rare, sinon inouï dans les fastes de notre histoire.

On avait déjà assisté dans le port de Toulon à des incendies mémorables, incendie du *Sceptre* en 1829; du vaisseau à trois ponts *le Trocadero*, en 1836, à l'incendie du *Santi-Pietri*, en 1862. Mais aucun de ces vaisseaux n'était armé, aucun d'eux, comme *le Magenta*, ne contenait dans ses flancs embrasés des milliers de quintaux de poudres et d'obus.....

Le lendemain de la catastrophe, la population et bon nombre d'étrangers se sont portés en foule sur le port pour se rendre compte des dégâts occasionnés par l'explosion du *Magenta*. Ils ont assisté là à un spectacle aussi triste qu'affligeant, car cette partie de la ville surtout est celle qui a le plus souffert. Et en effet, car il est peu de magasins et de cafés dont les glaces, vitrines et devantures n'aient été brisées ou descellées. — Dans plusieurs maisons, des cloisons ont été renversées. La plupart des rues étaient jonchées de débris de vitres. On ne sait encore à quelle somme pourront s'élever les pertes causées.

LE CHOIX DU PREMIER MÉRIDIEN

M. Germain, ingénieur hydrographe de la marine, a récemment appellé l'attention en faveur du maintien du choix du méridien de Paris. Nous croyons devoir rapporter ici les intéressants arguments de l'auteur afin de laisser juges nos lecteurs.

M. Germain, en exposant ses idées devant la Société de géographie, a commencé par rappeler que la question de l'unification des méridiens pour l'établissement des longitudes, s'est posée, en maintes occasions, comme le corollaire du vœu pour l'uniformité des poids, des mesures et des monnaies.

Il a rappellé que la plupart des nations comptent leurs longitudes, sur leurs cartes terrestres, à partir du méridien de leur capitale ou de celui de leur principal observatoire. Les Américains, ont adopté Washington ; les Anglais, Greenwich; les Allemands, tantôt Paris ou Greenwich, tantôt l'île de Fer; les Russes, Pulkowa ; les Italiens, Rome ; les Espagnols, San Fernando près Cadix ; et enfin les Français, Paris. Il n'en est pas de même pour les cartes marines ; presque toutes les nations maritimes adoptent pour méridien de départ en hydrographie et en navigation celui de Greenwich ; seuls les Français et les Belges conservent le méridien de Paris.

Pour ménager toutes les susceptibilités, certaines personnes ont proposé d'adopter, indépendamment de toute considération politique, un méridien de départ situé en dehors des observatoires nationaux. Leur proposition n'est pas soutenable, lorsqu'on songe aux difficultés que comporte la détermination exacte des longitudes de deux points, même lorsque ces deux points sont situés sur le même continent.

Aujourd'hui que les calculs de navigation et d'astronomie, les levées géographiques, les déterminations de position, les mesures de distance, s'appuient sur des observations rigoureuses, souvent simultanées, faites dans les observatoires fixes, il est de toute nécessité de supprimer des intermédiaires qui sont autant de causes d'erreurs et compliquent inutilement les calculs en leur enlevant forcément une partie de leur précision.

Pour M. Germain, la solution est celle-ci : Le jour où nous abandonnerons le méridien de Paris, nous serons forcés de prendre celui de Greenwich.

Quel avantage en retireront la science et l'enseignement, la France et le monde savant en particulier?

D'abord dans l'étude de notre géographie intérieure, toutes les fois que nous n'avons pas à consulter des cartes étrangères l'emploi du méridien de Paris est plus commode que celui d'un méridien qui serait situé hors de France. Nous nous faisons en effet plus facilement une idée de la distance à Paris, ce grand centre à partir duquel nous comptons nos kilomètres, et dont nous conservons l'heure dans nos voyages, que si nous étions obligés de passer par un intermédiaire, dont l'utilité serait purement scientifique. Loin d'être une gêne, l'emploi de longitudes de dénominations différentes, occidentales ou orientales, nous indique bien plus clairement, si un point est à l'est où à l'ouest de Paris, si son heure avance ou retarde sur celle de la capitale, que s'il nous fallait faire mentalement une comparaison de nombres. Presque toutes les nations pensent ainsi et comptent sur leurs cartes terrestres leurs longitudes à partir de la capitale.

L'intérêt que présenterait pour la navigation l'adoption d'un méridien unique n'est pas plus apparent. M. Germain triomphe facilement des objections élevées à propos de la confusion possible dans les cas de deux vaisseaux qui se rencontrent et échangent des informations sur leur position, entre l'origine choisie par chacun suivant leur nationalité pour compter les longitudes.

Nous citons la réfutation : Il y a un code international des signaux, sorte de dictionnaire d'une langue universelle, à l'aide duquel deux bâtiments étrangers peuvent communiquer entre eux quel que soit l'idiome entendu par leurs équipages. Ce code, traduit dans toutes les langues, est à bord de tous les bâtiments sans exception. Lorsqu'un navire en rencontre un autre auquel il veut parler, il commence par hisser son pavillon national et la flamme caractéristique du code, le second bâtiment répond aussitôt par son pavillon national et la même flamme qui signifie pour lui « aperçu ». Le premier hisse alors la série des pavillons nécessaires pour former sa question ; par exemple : F, G, H, (quelle est votre longitude ramenée au moment actuel). Le second, dès qu'il a compris la demande, hisse son aperçu et répond à l'aide des pavillons nécessaires pour indiquer sa propre longitude. Aucun doute ne peut exister à ce sujet, car le code dit expressément : « En signalant la longitude ou le temps, les navires doivent toujours compter de leur propre méridien, selon leur coutume ordinaire. Si quelque doute s'élevait, le navire à qui s'adresse le signal hisserait la série F, G, T, (quel est votre premier méridien ?). La réponse signalée ne pourrait alors laisser subsister aucune incertitude.

Le pavillon national indique d'ailleurs aux marins le méridien de départ.

Après avoir démontré que les inconvénients attribues à la conservation du méridien de Paris comme premier méridien, sont plus apparents que réels, M. Germain énumère les avantages qui militent en sa faveur.

La longitude de Paris est déterminée actuellement avec la plus grande précision par rapport à la position de plusieurs observatoires étrangers.

Avant 1870, on s'était occupé de Madrid ; depuis et grâce au secours des fils télégraphiques, la France a pu se rattacher à l'Amérique, l'Angleterre, l'Allemagne, l'Autriche et l'Afrique par Alger.

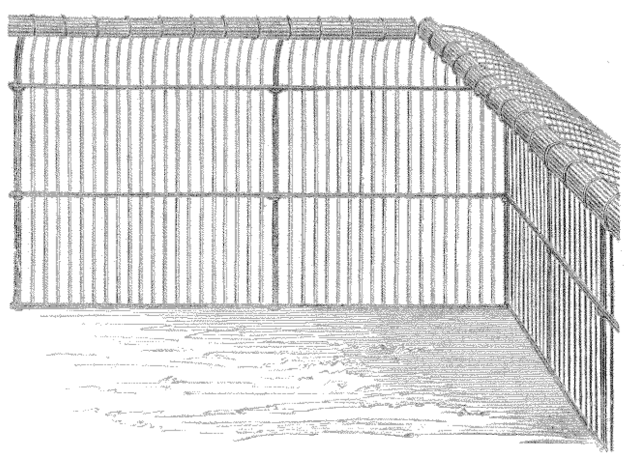
M. Germain termine son plaidoyer par l'apologie d'un ouvrage important « *La Connaissance des temps* » publié par le bureau des Longitudes et qui est le bréviaire de l'astronome et du marin. La perfection qui a été donnée récemment à cette publication, par M. Lœwy, la fera préférer désormais au *Nautical almanac* des Anglais, et ôtera toute idée aux partisans du méridien unique de vanter celui de Greenwich au détriment du méridien de Paris.

Nous louons la fierté avec laquelle M. Germain conclut et termine la thèse qu'il a défendue. Lorsque tant d'efforts nous ont rendu en astronomie le rang que la France n'a cessé d'occuper depuis Cassini ; lorsque, en adoptant notre système métrique, les autres nations rendent un nouvel hommage à l'esprit pratique que nous avons toujours apporté dans les sciences, le moment semble mal choisi pour nous mettre à la remorque de l'Angleterre sous de vains prétextes, et pour renoncer à notre méridien qui, à le bien considérer, est encore supérieur à tous les autres puisqu'il est admirablement placé par notre position continentale pour servir de départ aux longitudes du monde entier. En parcourant *la Connaissance des temps* il est facile de se convaincre que ce recueil calculé à l'aide des tables astronomiques que nous fournissons à l'étranger, doit, non par vanité nationale, mais dans un intérêt scientifique général, continuer à être rapporté au méridien de notre Observatoire.

Ch. Bontemps.

LE CHENIL DU BOIS DE BOULOGNE

Il y a quelque temps déjà, le Jardin d'acclimatation fit construire un chenil. Les veneurs peuvent trouver là l'indication de certains perfectionnements, tout en ne perdant pas de vue que ce chenil est construit dans des conditions absolument et radicalement différentes de celles dont ils disposent et pour un objet tout autre que celui qui peut leur importer.


Nouvelle grille à rouleaux tournants pour enfermer les chiens.

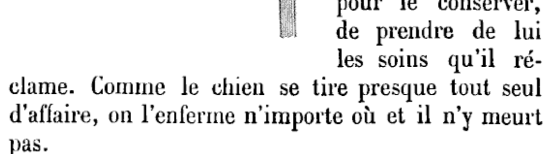
En effet, à la campagne, tous nos veneurs ont beaucoup d'espace et nous ne leur faisons pas une injure en les supposant guidés par l'économie raisonnée du propriétaire domanial Au Jardin, la place manque absolument, le luxe, même inutile, est au contraire de rigueur puisqu'on s'adresse au public dont il faut frapper les yeux.

C'est pourquoi le chenil du Jardin d'acclimatation a subi la loi des villes fortifiées ; ne pouvant croître en largeur, il a poussé en hauteur. Des grilles de six mètres de haut sont là pour entourer des préaux de quatre mètres carrés. N'ayant pas moyen de faire promener les chiens, on les monte sur leur niche pour les exhiber de là au public. Cette disposition, selon nous, doit être absolument critiquée, même et surtout pour un chenil d'exposition ; en effet, le visiteur aperçoit toujours les animaux *de bas en haut*, à la hauteur de sa tête, ce qui produit le plus mauvais effet. Nous n'avons nulle part l'habitude lorsque nous voulons examiner un de nos chiens, de le faire monter sur une table ou sur une échelle.

Quoi qu'il en soit, les veneurs pourront trouver là des idées sur certains perfectionnements de détail. Ils pourront, par exemple, s'ils disposent de peu de place, prendre la moitié, en long, de ce chenil et l'abriter contre un mur pour éviter les courants d'air. S'ils se servaient d'une cage à jour semblable pour mettre leurs chiens mouillés, échauffés, harassés au retour de la chasse, les pauvres bêtes y mourraient certainement décimées par les fluxions de poitrine, les rhumatismes et tous les produits morbides des refroidissements. Il est vrai, hâtons-nous de le faire remarquer, que les chiens enfermés dans les *box* que nous voyons ne font aucun service et y passent leur temps à bâiller entre deux soupes consécutives et à aboyer après les spectateurs.

A propos de chenil, un fait bizarre existe dans notre pays, rien n'est moins bien déterminé, dans ses règles générales, que l'habitation de cet ami, de cet aide indispensable, sans lequel la chasse ne serait pas. Tout le monde sait construire une écurie et personne ne s'y trompe ; aussi toutes les écuries se ressemblent, toutes, sauf quelques exceptions volontaires et luxueuses. Toutes répondent aux mêmes conditions moyennes d'espace, d'installation de mobilier.

Pour les chenils, c'est tout autre chose. Non-seulement les chenils ne se ressemblent pas, mais les trois quarts du temps ils n'existent pas. Cette incurie, même dans de très-grandes demeures, ne peut s'expliquer que par la rusticité de la race animale dont il est question, rusticité qui fait qu'elle s'accommode à peu près de tout et vit partout tant bien que mal. Au contraire, comme le cheval ne vivrait pas partout, on est bien obligé, pour le conserver, de prendre de lui les soins qu'il réclame. Comme le chien se tire presque tout seul d'affaire, on l'enferme n'importe où et il n'y meurt pas.

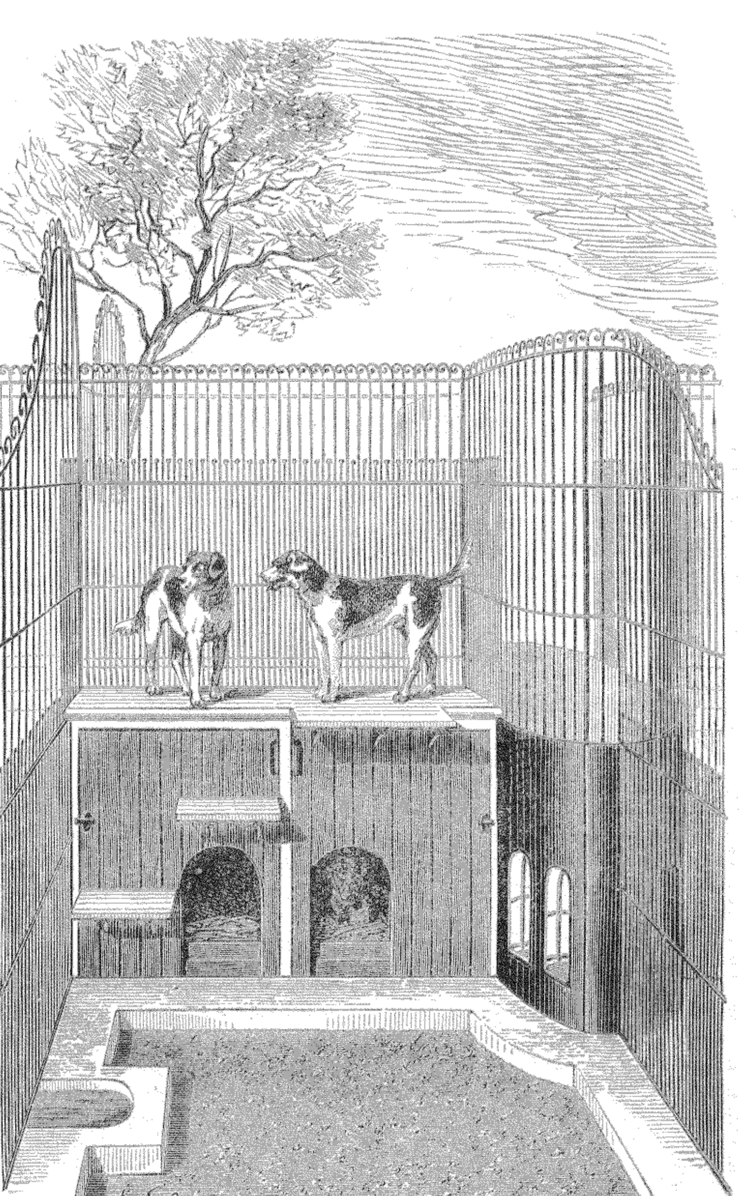

Vue de face et de profil du rouleau tournant destiné à empêcher les chiens d'escalader la grille.

Nous avons fait représenter, en même temps que le chenil, une grille destinée à retenir les chiens dans un préau sans entourer celui-ci d'une haute clôture à travers laquelle on voit les animaux comme dans une cage. Avec ce système, on aperçoit les chiens, par dessus, tout à fait comme s'ils étaient en liberté, et ils ne peuvent franchir l'obstacle très-bas qui leur est opposé.

Le problème qu'il s'agissait de résoudre était ce-

lui-ci : clore un chenil par une grille aussi basse que possible, qui cependant empêchât les chiens de sauter par dessus. On y est parvenu très-simplement en courbant vers l'intérieur la partie supérieure de la grille et formant celle-ci de barreaux verticaux qui ne donnent aucune prise aux pattes. A la bordure, se trouve ajustée une série de rouleaux qui fuient sous les pattes des chiens lorsqu'ils veulent s'y appuyer pour prendre leur élan et qui les font retomber à terre, justement sous le dôme de la partie cintrée. Les rouleaux sont meilleurs en bois dur ou en tôle qu'à jour comme le montre la figure.

Cette idée, il faut l'avouer, est tout bonnement renouvelée.... non des Grecs, mais des Romains. Autour de leurs cirques les Romains plaçaient une série de rouleaux analogues, en bois, afin que les panthères et autres animaux semblables, sautant sur l'assemblée, retombassent dans le cirque en se prenant aux rouleaux. Hélas ! quoi de nouveau sous le soleil[1] ? La figure qui occupe le bas de la page 380 représente la courbure en coupe de la grille et l'emmanchement des rouleaux ; de même que la précédente, elle est dessinée à l'échelle de $0^m,112$ par mètre. H. DE LA BLANCHÈRE.



Vue d'ensemble d'un des compartiments au chenil du Jardin d'acclimatation.

[1] *Les chiens de chasse*, 1 vol. in-8°. *A la librairie agricole de la maison Rustique.*

CHRONIQUE

Vitesse des paquebots et des trains de chemin de fer. — Un des derniers courriers d'Amérique, la *City-of-Berlin*, un des vapeurs de la ligne de New-York, a fait la traversée en 7 jours 15 heures et 18 minutes. C'est la traversée la plus courte qui ait été faite depuis que les paquebots transatlantiques sont en usage. La différence est sensible, car le vapeur qui avait traversé le plus rapidement l'Atlantique avait mis 7 jours et un peu plus de 22 heures. Il y a plusieurs années déjà que le fait ne s'était produit, quoiqu'une traversée presque aussi rapide, ait été exécutée il n'y a qu'un petit nombre de mois. La *City-of-Berlin* nous apporte, comme digne d'être notés, des détails sur un grand accroissement de vitesse qui vient d'être obtenu sur les chemins de fer américains. Un *train éclair*, composé de quatre voitures de poste, vient de circuler entre New-York et Chicago en moins de vingt-six heures, ce qui représente, arrêts compris, une vitesse réelle de 67 milles. On estime que cinquante minutes ont été perdues sans nécessité le long de la route, et que la vitesse régulière de 70 milles pourra être atteinte. Le *train éclair* a quitté New-York avec 33 tonnes de dépêches pour le service des postes. Cette masse se composait de cinquante mille numéros à distribuer dans la route, de quarante-sept paquets scellés renfermant des lettres et de cinquante mille journaux à distribuer le long de la voie. La distribution des lettres et la réception des dépêches a eu lieu par des moyens mécaniques analogues à ceux qui ont fonctionné à Paris lors de l'Exposition de 1867. Plus

de cent stations ont été desservies de la sorte sans aucun accident. Des trains éclairs seront successivement organisés sur toutes les principales lignes entre les différentes villes de l'Union. L'initiative en a été prise par le *New-York Herald* qui, pendant toute la saison d'été, a organisé un train éclair de New-York aux stations balnéaires du lac Erié, où le monde fashionable va prendre les eaux.

Le Congrès météorologique de Poitiers. — Un Congrès météorologique, présidé par M. Le Verrier, doit se réunir à Poitiers les 19, 20 et 21 de ce mois. Il s'agit de jeter les bases d'une organisation nouvelle, dont le but éminemment pratique est de nature à concilier aux hommes d'étude le concours de tous. On veut, en effet, inaugurer dans l'Ouest océanien, dont Poitiers est le centre, le service d'avis télégraphiés chaque jour par l'Observatoire et fournissant les données les plus sérieuses sur le temps probable. On connaît les services rendus depuis plusieurs années déjà à la navigation et au commerce pour les avertissements aux ports ; et l'accueil fait par nos populations maritimes à ces dépêches quotidiennes nous garantit que, dans un temps prochain, nos agriculteurs consulteront avec intérêt ces avis sûrs et désintéressés, attendront avec anxiété ces dépêches qui les fixeront sur le temps du lendemain et feront leur profit de ces renseignements dans la direction de leurs travaux. Lorsqu'on est témoin de la confiance qu'accordent à des prophètes de hasard tous ceux qui ont intérêt à prévoir le temps, on ne peut douter de l'empressement que tout le monde mettra à seconder les créateurs de ce nouveau service.

La souscription en faveur des victimes de la catastrophe du « Zénith. » — Nous sommes heureux d'annoncer à nos lecteurs que la souscription ouverte, par la *Société française de navigation aérienne*, en faveur des familles de Crocé-Spinelli et de Sivel, a atteint actuellement la somme de quatre-vingt-dix mille francs. En outre, la *Société de secours des Amis des sciences* a alloué une rente de 500 francs à chacune des familles de ces deux nobles martyrs de la science. Dans la dernière séance publique annuelle de cette Société, M. Dumas a fait valoir, en termes élevés, les véritables droits de la science: « Tout progrès se paye, a dit l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. La navigation a semé les mers de victimes ; l'exploitation des mines en ensevelit tous les jours de nombreuses sous nos pieds ; l'exploration des contrées lointaines a son martyrologe ; les travaux calmes et sédentaires de la pensée comptent aussi de tristes blessés, dont vos listes de secours offrent plus d'un noble exemple. Faut-il pour cela renoncer à voyager sur mer, à extraire la houille et les métaux, à remonter aux sources du Nil, à cultiver les lettres, les sciences ou les arts ? Faut il jeter la pierre aux inventeurs de la navigation, aux premiers explorateurs de la terre, aux plus anciens observateurs du cours des astres, aux poëtes qui ont deviné les secrets de ce langage musical et cadencé qui fut le gardien fidèle des premières archives du genre humain ? Non ! Il faut encourager toutes les hardiesses, glorifier tous les vainqueurs et entourer de nos respects et de nos consolations tous les malheurs. »

Analyse de l'air dans les appartements tendus de papier peint arsenical. — Des expériences intéressantes ont été faites par M. Hamberg, dans une chambre dont le papier était peint avec du vert de Schweinfurt. Son appareil comprenait : 1° Un tube en U pour la réception de la poussière; 2° trois tubes en U munis de coton, pour retenir toutes les particules solides arsenicales que l'air pouvait renfermer; 3° deux appareils à boule contenant une solution d'azotate d'argent, pour recueillir l'arsenic de l'air ; 4° deux gazomètres de 14 litres, tour à tour remplis d'eau, pour établir un courant d'air. L'air de la chambre fut mis en circulation à travers ce système de tubes, pendant un mois. La quantité ainsi examinée, s'éleva à 2,160 litres. La solution de nitrate d'argent déposa peu à peu un précipité noir. En traitant cette solution par l'ammoniaque, on obtint un précipité jaune-clair, ressemblant à l'arsénite d'argent, et après s'être débarrassé de l'argent et de l'acide azotique, on fit apparaître dans l'appareil de Marsh, l'anneau arsenical caractéristique. L'auteur en conclut que, dans ces conditions, il existe dans l'air de l'arsenic en dissolution, ou sous forme d'un gaz, et il croit que ce dernier n'est autre que l'hydrogène arsénié.

—⟡—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 novembre 1875. — Présidence de M. Frémy.

M. Norman Lockyer assiste à la séance.

Le sulfo-carbonate de potasse et le phylloxera. — Le doyen de la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, M. Aubergier expose dans une lettre adressée à M. Dumas les résultats obtenus dans le département du Puy-de-Dôme par le traitement au moyen du sulfo-carbonate de potasse, de vignes fortement phylloxérées. Celles-ci recouvraient deux tiers d'hectares, et la dépense nécessitée par le traitement a été telle qu'on peut l'évaluer à 300 francs par hectare. Il est vrai de dire que ceci est la dépense qu'on aurait eue à couvrir dans des conditions normales, c'est-à-dire si l'on n'avait pas eu à construire des appareils d'arrosage dont le prix est payé une fois pour toutes, et surtout si les fabricants de produits chimiques ne livraient pas le sulfo-carbonate à un tarif abusivement exagéré. En effet, les 100 kilog. de sel produits en gros doivent revenir à 25 ou 26 francs ; en les vendant 30 ou 40, on réaliserait un bénéfice suffisant, et bien éloigné de celui que procurent aujourd'hui les 120 francs auxquels ils sont cotés. Une comparaison, a dit à peu près M. Dumas, fera comprendre comment ce prix décroîtra lorsque la préparation sur petite échelle sera remplacée par la fabrication en grand. Lorsqu'il y a 40 ans, M. Dumas produisit le premier kilogramme de chloral qui fut obtenu, il lui revint à 500 francs ; il y a cinq ou six ans la pratique médicale fit entrer ce corps dans ses usages journaliers, aussitôt le prix du kilog. descendit à 80 francs. Aujourd'hui il vaut 4 francs !

Donc, le traitement de l'hectare auvergnat a coûté 300 francs. Quant aux résultats, les voici : Dès le quatrième jour après l'arrosage, c'est-à-dire le 24 juillet, on reconnut que la plupart des phylloxéras des racines étaient morts. Aubergier remarque que les ouvriers, déjà habitués à reconnaître l'insecte, même à l'œil nu, étaient extrêmement frappés de ce résultat. Le 2 août, il fut impossible de rencontrer un seul phylloxéra vivant. Huit jours plus tard, une nouvelle visite eut lieu en compagnie de M. Balbiani, Celui-ci n'avait pas constaté la présence des phylloxéras, mais il reconnut aux innombrables nodosités caractéristiques des racines, que l'ennemi avait été là en force. Quant à sa destruction, elle était complète, et c'est ce que

M. Planchon constata lui-même de son côté quelque temps après. D'ailleurs, M. Dumas constate qu'avec la disparition du phylloxéra, coïncide un développement luxuriant de la vigne traitée: les feuilles persistent au lieu de tomber; elles reverdissent au lieu de jaunir, et les racines se chargent d'un jeune et abondant chevelu. Un peu plus, et l'on arrivera à considérer le phylloxéra comme un insecte utile, quoique d'une manière bien indirecte, à la prospérité de la vigne.

Voiture à vapeur. — On pouvait voir l'autre jour, sur le pont d'Austerlitz, un véhicule d'un genre tout nouveau, inventé et construit par un mécanicien du Mans, M. Amédée Bollée.

M. Tresca donne aujourd'hui des renseignements sur ce système. C'est une voiture à vapeur destinée à la promenade, à la chasse, voire même aux visites dans Paris. Avec les douze voyageurs qu'elle peut contenir, elle pèse 4,800 kilogrammes. A l'avant se tient le conducteur, la main droite sur le gouvernail, et la main gauche sur le levier qui détermine ou arrête le jeu de la machine. A l'arrière, est le chauffeur, chargé d'entretenir dans une machine verticale d'un mètre de hauteur et de 80 centimètres de diamètre, le feu toujours allumé, et la chaudière toujours remplie. Un injecteur Giffard permet au besoin de puiser de l'eau dans le ruisseau, à la porte même de la maison où le bourgeois fait sa visite. Quant à l'allure, elle peut atteindre sur un plan horizontal 15 kilomètres à l'heure; mais elle se règle avec la plus grande facilité. Si la rue est embarrassée, la machine prend rang derrière la file de voitures qui la précède et marche du même pas qu'elle. L'évolution, a dit M. Tresca, en est certes plus difficile que celle de vos petits fiacres, mais elle est incomparablement plus aisée que celle des omnibus. Quant à la dépense pour les 13 chevaux de force réalisés, elle est de 600 litres d'eau à l'heure, et de 50 kilogrammes, soit 1 fr. 50 de charbon. On verra avec plaisir dans ces faits une preuve de la solution prochaine du grand problème de la locomotion routière à vapeur: elle est surtout importante en ce moment où les tramways prennent un développement qu'on était bien éloigné de penser il y a seulement quelques années.

Voyage dans l'Océan arctique. — Parti le 8 juin de Tromsöe, sur la côte septentrionale de la Norwège, M. Nordenskiöld est parvenu le 21 à la Nouvelle-Zemble. Après une exploration laborieuse des côtes occidentales de cette île grande au moins comme l'Angleterre, l'intrépide voyageur a traversé la mer Kara et est parvenu le 15 août à l'embouchure de l'Ienisei. C'est à ce moment qu'il a écrit la lettre que M. Daubrée vient de recevoir et qu'il communique à l'Académie. Outre les résultats scientifiques très-nombreux qu'il a obtenus M. Nordenskiöld a résolu le problème déjà posé bien des fois de la découverte d'une route commerciale maritime entre l'Europe et la Sibérie: la population industrielle de la ville d'Ienisei l'a si bien senti qu'elle a fait au voyageur Suédois un accueil enthousiaste. Un notable du pays a comparé sa venue à l'arrivée de Christophe Colomb en Amérique et en augure pour la Sibérie des avantages analogues à ceux dont a bénéficié le Nouveau-Monde.

Séance du 8 novembre 1875.

D'où vient l'azote des arbres? — Les pommiers normands vivent en moyenne 50 ans et si l'on calcule à la fin de leur existence quelle quantité d'azote ils ont donnée sous forme de feuilles, de pommes, de bois et de racines, on trouve, comme le fait M. Isidore Pierre, le poids total de 26 kilogrammes. Or, ceci correspond à 5,200 kilogrammes de fumier de ferme, soit 100 kilogrammes par an. On est cependant bien loin de donner une pareille fumure aux pommiers et le savant chimiste de Caen assure que dans le cas où le cultivateur est le plus généreux il ne fournit pas à l'arbre plus d'azote que n'en contiennent seuls les pépins contenus dans les pommes. De façon que, selon toute probabilité, on obtiendrait un rendement bien plus grand si l'on augmentait la quantité d'engrais.

M. Thénard ne laisse pas passer cette conclusion sans protester. Suivant lui ce n'est pas le sol et par conséquent l'engrais qui fournit l'azote aux arbres, mais bien l'air, peut-être par l'intermédiaire de la terre. Il reste à l'appui de son opinion un fait bien frappant et qui, bien que déjà connu, mérite d'être rappelé. Il s'agit des vignes du Clos-Vougeot, dont les ceps les plus récents datent de l'année 1234, et qui ne reçoivent chacun par année qu'un seul kilogramme de fumier. La quantité d'azote contenue dans ce dernier est une portion tout à fait négligeable de la quantité totale de cet élément contenu non-seulement dans le raisins mais aussi dans les sarments, si abondants qu'ils constituent à eux seuls tout le chauffage des vignerons.

Impuretés de l'alcool. — C'est encore M. Isidore Pierre qui appelle l'attention sur les produits mélangés à l'alcool de vins. D'après ses expériences, les qualités nuisibles de celui-ci tiennent surtout à la présence de l'alcool amylique et de l'alcool butylique heureusement faciles à séparer. L'alcool propylique se rencontre aussi fort souvent mais il est impossible de le déceler et l'auteur en donne une preuve frappante: Il soumit à des dégustateurs, d'une part une excellente eau-de-vie et d'autre part la même liqueur mélangée de 3 p. 100 d'alcool propylique. Les avis furent partagés et la majorité accorda la préférence au mélange de liquides.

Nouveau thermomètre à maximum. — Un très-ingénieux instrument destiné à conserver l'empreinte de la plus haute température atteinte pour un lieu donné, une chambre par exemple, est soumis à l'Académie par M. Dumas, au nom de M. Duclaux. Il consiste en une série de tubes fermés contenant un liquide rose et fixés sur une planchette peinte en blanc: sous chaque tube est un nombre 0, 2, 4, 6, 8 jusqu'à 20. Le liquide consiste, à part le carmin, en eau et alcool amylique mais les proportions de ces corps varient de façon que le mélange, d'abord uniforme, se défait à des températures variées pour chaque tube et justement représentée par les nombres précédents; l'alcool, entraînant la matière colorante, se réunit au fond du vase tandis que l'eau surnage et reste incolore. Il suffit de voir dans quel tube cette sorte de dissociation a eu lieu pour savoir quelle température a éprouvé l'appareil. Celui-ci paraît surtout propre à donner des informations thermométriques à l'égard de régions où l'on ne peut pénétrer, comme les parties profondes de la mer où les couches élevées de l'atmosphère; il est digne, en tous cas, d'être cité comme fondé sur un principe tout à fait nouveau.

Quatre planètes en huit jours. — La semaine qui vient de s'écouler a été exceptionnellement riche en découvertes de petites planètes. MM. Paul et Prosper Henry en ont découvert chacun une à l'Observatoire de Paris et les astronomes de l'Observatoire de Vienne en ont fait connaître deux. Le nombre total de ces débris d'astres gravitant entre les

orbites de Mars et de Jupiter est donc porté maintenant à 154.

La 1re de ces nouvelles recrues de l'astronomie a été aperçue le 2 novembre à 11 heures du soir ; elle est de 10e grandeur et a été déjà l'objet de deux observations complètes. L'autre, de 12e grandeur a été découverte le 6 novembre ; le mauvais état du ciel a rendu son étude très-difficile. Nous n'avons pas les dates et les grandeurs des deux planètes autrichiennes qui diffèrent complètement des nôtres.

Étude microscopique des roches. — M. Daubrée présente de la part de M. Lévy, ingénieur des mines, des recherches de la structure microscopique des roches éruptives acides. Le résultat général de cette étude est que l'état cristallin de ces roches a constamment été en diminuant à travers les périodes géologiques depuis l'époque granitique, jusqu'aux terrains les plus récents.

Coagulation du sang. — On sait que dans certaines maladies putrides le sang devient alcalin : il est indiqué alors d'employer les acides comme agents thérapeutiques. Toutefois on peut être arrêté par la réputation acquise à ceux-ci de coaguler le sang. M. Oré, de Bordeaux, s'est demandé si réellement les acides donnent lieu à cette modification du liquide nourricier et le résultat de ses nombreuses expériences est qu'il n'en est rien. Il s'est servi d'acide acétique d'abord puis d'acides minéraux tels que l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique, l'acide azotique et l'acide phosphorique. A l'égard de ce dernier, M. Dumas fait remarquer que ses propriétés varient beaucoup suivant qu'il est monohydraté ou très-hydraté. Dans le premier cas il coagule l'albumine, mais dans l'autre il dissout ce corps préalablement précipité ; de façon que sous le même nom on pourrait faire usage d'un médicament réalisant les effets les plus opposés.

Carte du ciel. — Signalons en terminant une intéressante carte adressée par M. Vinot et distribuée à tous les membres de l'Académie. Elle représente le ciel de Paris, le 15 décembre à 10 heures du soir et est destinée à l'étude de nos constellations qui s'y tiennent non pas projetées sur l'équateur ce qui ne représente rien, mais projetées sur l'horizon, de façon à reproduire tout à fait l'aspect du ciel qu'on étudie ; cette utile publication est vendue au prix de 50 centimes et rendra de très-grands services : l'auteur se propose de la renouveler tous les mois au fur et à mesure des changements du ciel.

STANISLAS MEUNIER.

CORRESPONDANCE

BAROMÈTRE A EAU.

Estissac, octobre 1875.

Monsieur le Rédacteur,

Dans votre numéro 114 (7 août 1875, p. 145) vous donnez le modèle d'un baromètre à eau que j'ai mis à exécution, en y apportant quelques modifications.

Voici la description de cet appareil : Il se compose essentiellement d'un gros et fort cylindre métallique C muni, à sa partie supérieure, d'un robinet R, qu'entoure un vaste entonnoir. Au-dessous de ce cylindre est soudé un long tuyau de plomb de petit diamètre, qui est courbé à sa partie inférieure, où il reçoit un tube de verre de plus petit diamètre encore. Lorsque cet appareil est rempli tout entier, y compris l'entonnoir, d'une eau pure et entièrement privée d'air, on ferme le robinet R, et l'on ouvre R', puis on a soin de donner écoulement, par le petit robinet *r*, à la moitié de l'eau contenue dans le grand cylindre C. Ainsi construit ce baromètre fonctionne, je puis vous l'assurer, avec une grande précision, car les changements de pression atmosphérique ne changent jamais sensiblement le niveau de l'eau contenue dans le cylindre. Toutefois, il reste une double cause d'erreur qu'il serait nécessaire d'atténuer, à l'aide d'une seule et unique table de correction.

Baromètre à eau construit à Estissac (Aube).

Ces erreurs sont causées par les variations de température qui changent la densité de l'eau, et font varier en même temps, dans de fortes proportions, la tension de la vapeur d'eau formée au sein de la chambre barométrique. Cette table, que je ne puis construire faute de renseignements assez nombreux sur les tensions des vapeurs dans le vide, pourrait-elle trouver place dans les colonnes de *la Nature ?*

Agréez, etc.

E. COUTAN.

Nous sommes heureux du succès que notre correspondant a obtenu dans sa construction, nous nous félicitons d'avoir appelé l'attention sur un instrument curieux et délaissé, et d'avoir contribué à en répandre l'emploi. Le baromètre décrit dans *la Nature* a décidé également M. A. Geoffroy Saint-Hilaire à installer un appareil semblable au Jardin zoologique d'acclimatation, où tout le monde pourra le voir fonctionner avec une remarquable série d'autres instruments météorologiques construits par M. Breguet. Nous espérons que ces exemples seront suivis.

Quant à l'observation que fait notre correspondant sur les corrections de température, elle est parfaitement juste et il faut en tenir compte. La force élastique de la vapeur d'eau se trouve dans les traités de physique ; toutefois nous donnons volontiers ici quelques chiffres se rapportant aux températures ordinaires, dans les différentes saisons : A — 10°, la force élastique en millimètres est 2,093, à 0°, de 4,600 à 10° de 9,165 à 20° de 17,391 à 30° de 31,548.

Puisque nous avons l'occasion de revenir sur le baromètre à eau, nous ajouterons que nous conseillons pour sa construction l'emploi d'eau salée, afin d'éviter sa congélation en hiver ou mieux d'un liquide peu volatil, et résistant au froid, comme la glycérine.

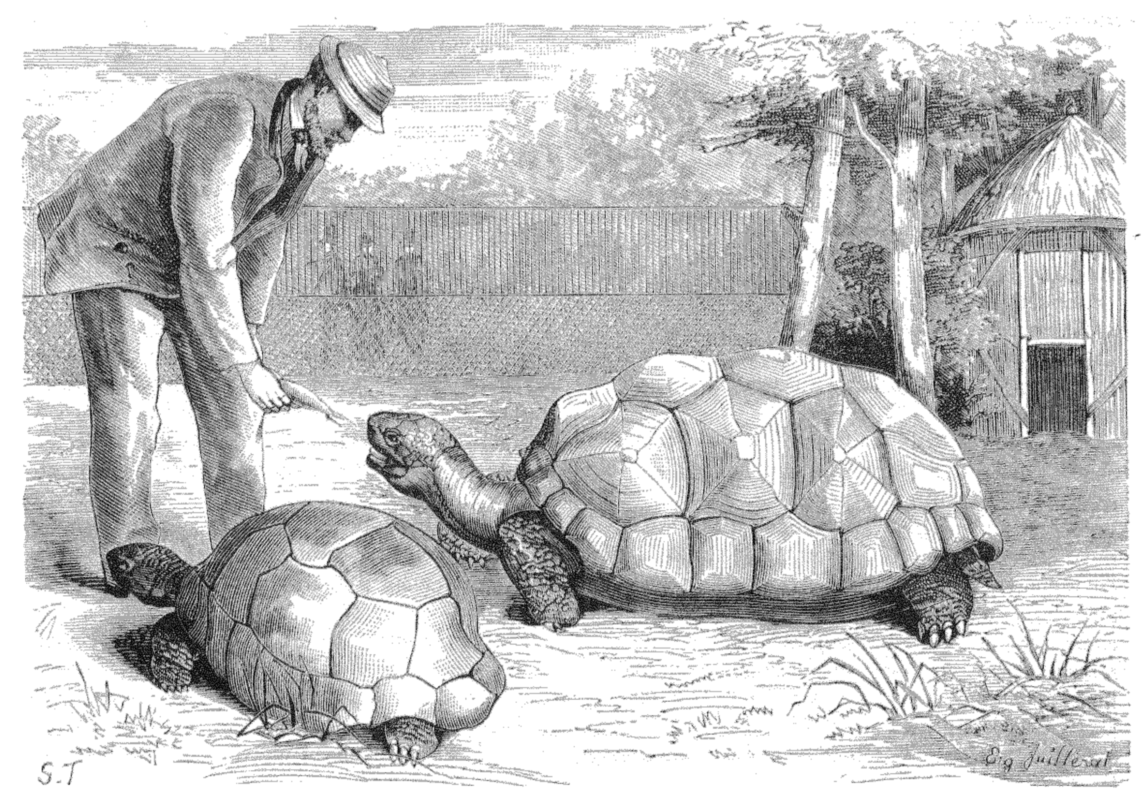
G. T.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER

CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

LA TORTUE ÉLÉPHANTINE

Dans le grand océan Indien, à l'est de Madagascar, se trouve un groupe d'îles, connues sous le nom de Mascareignes, et dont Bourbon, Maurice, Rodrigues, Aldabra font partie. Ces îles étaient habitées, il y a à peine deux siècles, par des oiseaux vraiment gigantesques, aujourd'hui disparus[1]. C'est là que François Leguat avait vu les deux pigeons géants : le Solitaire à Rodrigues, le Dronte ou Dodo à Maurice; c'est dans cette dernière île que le voyageur français avait trouvé une poule d'eau gigantesque, dont on ne recueille plus que les débris enfouis, la *Lequatia gigantea*. Fait étrange et inexpliqué quant à présent, tandis que les vastes continents ne sont parfois habités que par des êtres de faible taille, il arrive que des animaux géants sont cantonnés sur des terres de peu d'étendue ; nous venons de parler des oiseaux des Mascareignes, est-il besoin de rappeler l'existence, aux temps historiques, de ces oiseaux gigantesques de la Nouvelle-Zélande, les



Tortues éléphantines actuellement vivantes au Jardin zoologique de Londres. (Mâle et femelle.

Dinornis, dont la légende des Maoris nous a conservé le souvenir[2]?

La classe des oiseaux n'est pas la seule qui nous offre des exemples de cette singularité dans la distribution géographique des êtres ; nous en trouvons d'autres dans la classe des reptiles. Le géant des tortues de terre, la tortue Éléphantine, ne vit plus qu'à Aldabra, petit groupe d'îles situées à environ 180 milles au nord-ouest de Madagascar. La plus grande de ces îles n'a que 9 ou 13 kilom. de long, sur 4 ou 7 de large ; elle est couverte de grands arbres et assez élevée au-dessus de la mer. Les deux autres îles de l'archipel sont basses. Ces îles ne paraissent pas avoir été jamais habitées ; les navires y relâchent parfois pour faire du bois ; ils s'y arrêtaient autrefois pour y donner la chasse aux tortues gigantesques qui les peuplaient.

Lorsque François Leguat aborda à Rodrigues, il n'y trouva « aucun animal à quatre pieds que des rats, des lézards, et des tortues de terre, desquelles il y a trois différentes espèces. » Suivant notre voyageur, « il est de ces tortues qui pèsent autour de cent livres, et qui ont assez de chair pour donner à manger à bon nombre de personnes.... Il y a dans l'île une si grande abondance de ces tortues, que l'on en voit quelquefois des troupes de deux ou trois mille ; de sorte que l'on peut faire plus de cent pas sur leur dos, ou sur leur *carapace*, pour parler proprement, sans mettre le pied à terre. Elles se rassemblent sur le soir dans les lieux frais, et se

[1] Voy. 1874, second semestre : *Les anciens oiseaux des îles Mascareignes*, p. 10, 59, 122, 355 et 407.

[2] Voy. 1874, second semestre : *Les Moas ou Dinornis*, p. 369.

mettent si près l'une de l'autre, qu'il semble que la place en est pavée. Elles font une chose qui est singulière, c'est qu'elles posent toujours de quatre côtés, à quelques pas de leur troupe, des sentinelles qui tournent le dos au camp et qui semblent avoir l'œil au guet ; c'est ce que nous avons toujours remarqué, mais ce mystère me paraît d'autant plus difficile à comprendre, que ces animaux sont incapables de se défendre et de s'enfuir. »

Les premiers navigateurs qui abordèrent aux Mascareignes nous parlent tous du nombre vraiment prodigieux de tortues géantes qu'ils y trouvèrent. Cette multiplicité d'individus peut, sans doute, se comprendre par la longévité que l'on s'accorde à donner à ces animaux.

Ces tortues ne semblent être entièrement adultes que vers l'âge de 80 ans, et l'on prétend qu'elles peuvent atteindre l'âge de 200 et même de 300 ans. Leur grande fécondité explique aussi leur extrême abondance. Leguat nous apprend que, comme les autres tortues de terre, celles-ci « posent leurs œufs sur le sable, et les en couvrent pour les faire éclore doucement au soleil ; ces œufs sont ronds en tous sens, comme les billes de billard, et de la grosseur des œufs de poule. L'écaillure, ou plutôt la coque, en est molle, et la substance du dedans est bonne à manger. »

L'animal d'ailleurs était autrefois fort recherché comme aliment. Suivant Leguat, « la chair est fort saine, et d'un goût qui approche de celui du mouton, mais plus délicat. La graisse en est extrêmement blanche, et ne se fige point, ni ne cause jamais de rapports, quelque quantité qu'on en mange.... S'oindre de cette huile est un remède merveilleux contre les foulures, les froideurs, et les engourdissements des nerfs, et contre plusieurs autres maux. Le foie est d'une délicatesse extrême, et fort gros à proportion de l'animal ; car une tortue qui n'a que quinze livres de chair, a le foie de cinq à six livres. Il est si délicieux qu'on peut dire qu'il porte toujours sa sauce avec soi, de quelque manière qu'on le prépare. »

Grâce à la facilité avec laquelle il est possible de conserver pendant longtemps des tortues vivantes, grâce à la délicatesse de la chair de l'Éléphantine, délicatesse attestée par Leguat, cette tortue a été regardée comme d'une précieuse ressource alimentaire par tous les navigateurs qui abordaient aux Mascareignes.

Les navires qui faisaient la traversée d'Europe aux Indes orientales, les vaisseaux qui croisaient dans le Pacific, ont trouvé dans ces animaux un moyen facile d'avoir de la nourriture fraîche, et c'est ainsi qu'on rapporte que certains bâtiments ont chargé à leur bord jusqu'à 400 de ces animaux destinés à l'alimentation de l'équipage pendant le voyage.

Ce fait de l'embarquement, souvent répété d'un grand nombre de tortues, explique, en partie, leur diminution progressive, et il serait trop long d'énumérer ici les récits des voyageurs qui, arrivant aux Mascareignes, signalent la disparition de plus en plus grande de la tortue Éléphantine.

La capture de nombreux individus adultes n'est pas la seule cause de l'extinction de l'espèce ; on peut encore, pour expliquer le fait, invoquer l'introduction dans les îles d'un grand nombre de porcs qui ont donné une chasse active aux individus nouveau-nés. D'un autre côté, la limitation de l'espèce dans un espace fort restreint et l'impossibilité dans laquelle se sont dès lors trouvés les individus de pouvoir se procurer une nourriture suffisante, a dû empêcher leur trop grande multiplication.

Au moment où Duméril et Bébron écrivaient le deuxième volume de leur *Erpétologie générale*, en 1835, l'espèce était encore assez abondamment représentée à Anjouan, à Aldabra, aux Comores, d'où on l'apportait fréquemment à Bourbon et à Maurice. Grâce aux causes multiples que nous avons signalées, l'espèce a été disparaissant de jour en jour. Elle n'est plus représentée que par quelques individus à Aldabra. Par suite de l'initiative des présidents de la Société royale et de la Société de géographie de Londres, des mesures ont été prises par sir Arthur Hamilton Gardon, gouverneur de Maurice, dans le ressort duquel se trouve l'archipel d'Aldabra, pour protéger les derniers survivants d'une espèce intéressante à tous égards.

L'un des plus grands individus actuellement connus se trouve en ce moment au Jardin zoologique de Londres ; il était depuis longtemps en possession d'un planteur des Séchelles du nom de Calais, lorsque, par suite des démarches du docteur Günther, cet établissement put faire l'acquisition de la tortue Éléphantine.

D'après le journal anglais *The Field*[1], la carapace du mâle vivant à Londres a 5 pieds 5 pouces anglais de longueur, sur 5 pieds et 7 pouces de large ; la longueur de la tête et du cou atteint 1 pied et 9 pouces. Aux Séchelles l'animal pesait 870 livres. Le mâle diffère beaucoup de la femelle, non-seulement par la taille, mais encore par la forme de la carapace, de telle sorte qu'on rapporterait les deux sexes à deux espèces différentes. Chez le mâle, chaque écaille est relevée fortement en bosse. La couleur est brun foncé, passant graduellement au noir vers le centre des écailles. La femelle a une carapace lisse, presque polie, sans bosses ; sa longueur est de 3 pieds et 4 pouces de long, sur 3 pieds et 10 pouces de large, les mesures étant prises le long de la courbure.

Dans le jeune âge, l'ornementation de la carapace est différente. Suivant les auteurs de l'*Erpétologie générale*, les jeunes tortues Éléphantines du Muséum de Paris ont toutes des plaques couvertes de sillons concentriques assez profonds, séparés par des lignes saillantes planes et unies. Ces sillons disparaissent de bonne heure, chez les femelles surtout. D'une figure ovale, plus ou moins oblongue dans son con-

[1] Numéro du 4 septembre 1875.

tour, la carapace de cette tortue est toujours extrêmement bombée. Chez certains individus, les plaques de la carapace sont fortement relevées en bosses coniques et tronquées à leur sommet. Les membres sont extrêmement forts, et les ongles qui les terminent courts, épais et obtus à leur extrémité. La peau des avant-bras est revêtue d'écailles arrondies et plates ; la queue est d'ordinaire fort peu allongée, et l'ongle qui en enveloppe l'extrémité est court, large, plat et arrondi.

La distribution géographique de la tortue Éléphantine est singulière. Découverte par les Hollandais à Maurice, à Rodrigues, à Aldabra, l'espèce a été trouvée au seizième siècle par les Hollandais aux Galapagos, ce groupe d'îles si curieux par la faune qui le peuple. Dans ces deux archipels, celui des Mascareignes et celui des Galapagos, placés pour ainsi dire aux deux extrémités du monde, la tortue Éléphantine pullulait autrefois, non traquée par l'homme et les animaux carnassiers. Aucune espèce intermédiaire ne semble avoir relié dans l'espace les individus vivants dans les deux groupes d'îles si isolés. Le docteur Albert Günther, dans un Mémoire récemment lu à la Société royale de Londres, a toutefois mis en lumière ce fait que la tortue éteinte dont on trouve les ossements à Maurice et à Rodrigues était plus étroitement alliée à la tortue des Galapagos qu'à celle d'Aldabra. Il a, de plus, constaté qu'autrefois chacune des îles du groupe des Galapagos était habitée par une tortue spéciale, et qu'il y avait jusqu'à quatre races différentes à Maurice et une ou deux à Rodrigues.

Dr E. Sauvage.

LA DISLOCATION DES CIEUX

Dans un article précédent[1] nous avons exposé comment les mesures astronomiques ont révélé le fait grandiose du déplacement séculaire de toutes les étoiles à travers l'immensité, et nous avons promis de montrer comment les constellations se transforment avec les siècles.

Devant l'idée ancienne d'un firmament solide et inaltérable cette vue nouvelle représente une véritable dislocation des cieux.

Quelle ne serait pas la surprise, la stupeur d'une partie du genre humain, si l'on venait annoncer que la prédiction de l'Évangile sur la fin des temps va s'accomplir ; que les fondations des cieux sont ébranlées ; que le soleil et la lune vont s'éteindre pour toujours ; que les étoiles vont tomber du ciel et se disperser dans les profondeurs de l'espace ? S'il est un titre qui aurait frappé d'étonnement Aristote, toute l'antiquité et tout le moyen âge, et qui sans aucun doute doit encore aujourd'hui paraître étrange à plus d'un lecteur, c'est sans contredit celui qu'on vient de lire : la dislocation des cieux. Pour bien des millions d'hommes, en effet, le firmament est encore, comme l'indique son étymologie (*firmus*, ferme et solide), une voûte solide appuyée sur les extrémités de la terre ; le ciel est encore, comme le supposaient les Latins et les Grecs, une voûte creuse sous laquelle les étoiles sont attachées ; et pour ceux qui comprennent l'isolement de la terre dans l'espace et son mouvement autour du soleil, les constellations n'en sont pas moins restées comme le symbole de l'immuabilité et de la fixité éternelle des cieux. Cependant ce titre de la dislocation des cieux n'a rien d'exagéré, comme on va le voir, et exprime exactement la réalité sur laquelle nous voulons appeler aujourd'hui l'attention de nos lecteurs. Rien n'est plus hardi peut-être, mais rien n'est plus vrai ni plus nouveau dans la science.

Au sein du profond silence de la nuit étoilée, dans ce repos immense de la nature entière, comment nous imaginer en effet que le soleil brille sur d'autres peuples et marche dans l'immensité, en emportant avec lui toutes les planètes qui vivent de son fécond rayonnement ? Comment croire que la lune, qui paraît si tranquille et si calme, court dans l'espace en raison d'un kilomètre par seconde pour son propre mouvement autour de la terre, et de trente kilomètres dans le même temps pour sa participation à la translation de la terre ? Comment supposer que cette terre si solide, sur laquelle nous bâtissons nos demeures, vole elle-même dans le vide avec la vitesse de 27,500 lieues à l'heure, ou 650,000 lieues par jour, sans fin ni trêve ? Comment admettre enfin que ces mouvements gigantesques appartiennent au ciel tout entier et que les étoiles crues *fixes* jusqu'ici, courent dans tous les sens, transforment insensiblement toutes les constellations et disloquent véritablement le firmament, soi-disant incorruptible, des anciens ?

Les idées que nous avons eues jusqu'ici sur les étoiles et sur le ciel doivent désormais subir une transformation complète, une véritable transfiguration. Il n'y a plus d'*étoiles fixes*. Chacun de ces soleils lointains, allumés dans l'infini, est emporté par des mouvements immenses, que notre imagination peut à peine concevoir.

Habitués, comme nous le sommes, à voir dans les constellations des hiéroglyphes tracés en caractères indélébiles à la voûte apparente des cieux, quelle révolution radicale n'a même pas dans nos esprits cette découverte du mouvement particulier de chaque étoile dans l'espace ? Voici, par exemple, la plus ancienne des constellations connues et dénommées ici-bas : la Grande-Ourse ou le Chariot. Elle a été célébrée sur toutes les lyres. Job et Homère l'ont chantée. Les empereurs de la Chine la portaient gravée sur leurs coupes sacrées. Quel est le peuple, quel est le poëte, quel est le navigateur, quel est même l'agriculteur ou le berger qui n'ait bien souvent, lorsque tombe le crépuscule, élevé les yeux vers ces *sept étoiles du Nord?* Quel est l'homme qui n'ait fixé cette figure dans son regard comme le sym-

[1] Voy. n° 115, 14 août 1875, p. 166, et n° 118, 4 septembre 1875, p. 214.

bole indestructible de la stabilité des cieux, de l'harmonie préétablie, de la durée inaltérable et presque de l'immortalité du firmament ?

Eh bien ! cette antique constellation, aussi bien que sa voisine la Petite-Ourse, aussi bien que Cassiopée, Andromède, Pégase, les Gémeaux, le Lion, Orion et toutes les autres, petites comme grandes, pauvres comme riches, aussi bien que la population entière du ciel, la Grande-Ourse périra. Chacune des étoiles qui la composent est emportée par un mouvement personnel. Il en résulte qu'avec les siècles cette figure changera de forme. Actuellement elle rappelle un peu l'esquisse d'un char, et c'est cette ressemblance qui lui a fait donner dans tous les siècles, et par toute la terre, le nom populaire de Chariot[1], tandis que les savants lui donnaient le nom d'Ourse, parce que c'est le seul animal connu des anciens pour vivre dans les régions polaires. Les quatre étoiles disposées en quadrilatère sont considérées comme tenant la place des quatre roues, et les trois qui les précèdent marquent la place des trois chevaux. Or, le mouvement propre changera cette disposition : il ramènera le premier cheval en arrière, tandis qu'il emportera les deux autres en avant. Des deux roues d'arrière, l'une sera tirée d'un côté et la seconde de l'autre. Connaissant la valeur annuelle du déplacement de chacune de ces sept étoiles, on peut calculer leur position future respective. C'est ce que j'ai fait, et voici les curieux résultats auxquels ces calculs m'ont conduit.

[1] Voy. notre ouvrage l'*Histoire du ciel*. Quatrième soirée.

Pour nous rendre un compte exact de la différence qui se manifestera, dans un temps déterminé, dans la forme de cette constellation, reproduisons-la d'abord ici dans son état actuel (fig. 1).

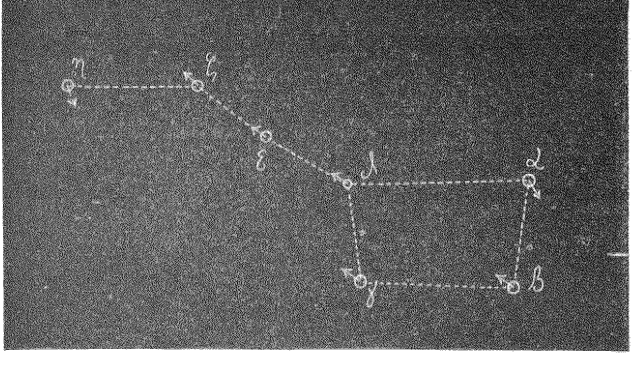


Fig. 1. — Les sept étoiles de la Grande-Ourse dans leur état actuel.

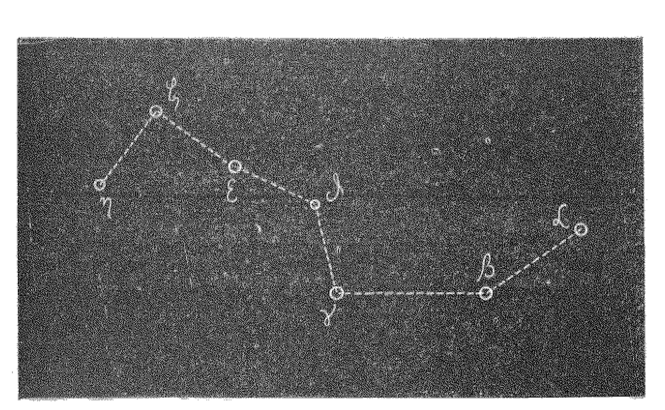


Fig. 2. — La Grande-Ourse dans cinquante mille ans.

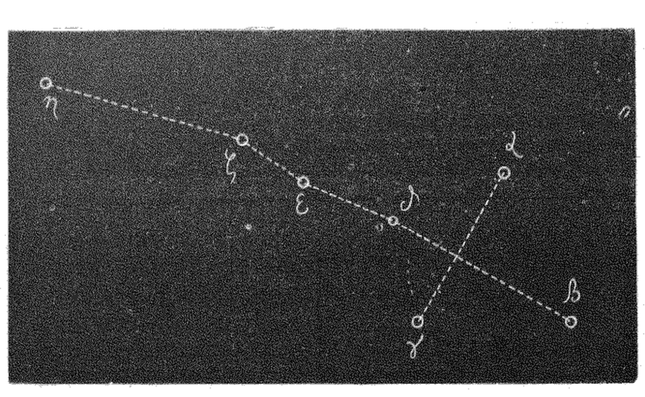


Fig. 3. — La Grande-Ourse il y a cinquante mille ans.

Les Arabes ont donné à ces sept étoiles célèbres des noms qui sont quelquefois cités. En commençant par la dernière roue du Chariot, par celle qui forme l'angle de droite et a reçu aussi, comme indication, la première lettre de l'alphabet grec, et en continuant par les autres roues et par les chevaux, ces noms arabes se suivent ainsi : Dubhe, Merak, Phegda, Megrez, Alioth, Mizar et Ackaïr. Ce dernier nom appartient par conséquent au cheval de devant. Les bonnes vues peuvent distinguer au-dessus du second cheval, Mizar, une petite étoile qu'on a nommée le Postillon et que les Arabes désignent sous le nom d'Alcor, qui signifie l'épreuve. Mais ces dénominations ne sont plus employées de nos jours, et l'on a l'habitude de désigner simplement les sept étoiles principales de la Grande-Ourse par les sept premières lettres de l'alphabet grec, comme on le voit sur la figure. Toutes ces étoiles sont de 2e grandeur, à l'exception de Delta qui est de 3e.

D'après la comparaison des nombreuses mesures prises en divers observatoires, le résultat qu'on obtient pour le mouvement propre de chacune de ces étoiles par siècle peut être facilement résumé comme nous l'avons fait dans le tableau suivant :

Ascension droite.	Dist. pol.
α — 1″,5	+ 9″
β + 1,5	— 3
γ + 1,6	— 2
δ + 1,9	— 6
ε + 1,7	— 6
ζ + 2,0	— 4
η — 3,3	+ 3

Sur cette même figure, on a indiqué par des flèches la direction dans laquelle chacune de ces étoiles se meut, d'après la moyenne des mesures prises à ce sujet. On voit que sur les sept la première et la dernière, Alpha et Hèta, se dirigent dans un sens, tandis que les cinq autres se dirigent dans un sens contraire. De plus, la vitesse n'est pas la même pour chacune d'elles. Hèta, par exemple, marche rapidement, tandis que Epsilon marche lentement, et ainsi des autres.

En vertu de ces mouvements propres, les distances relatives de ces astres changent avec le temps. Mais comme le changement n'est que de quelques secondes par siècle, il faut bien des siècles pour que la différence arrive à être sensible à l'œil nu. Nos générations humaines, nos dynasties, nos nations même, ne vivent pas assez longtemps pour cette mesure. Il s'agit ici de quantités astronomiques, et pour les apprécier, il faut choisir des termes qui leur correspondent. Sur la terre, il n'y a qu'une mesure de temps qui puisse être employée ici, c'est la grande année de la planète : la précession des équinoxes, lente révolution du globe, qui emploie plus de vingt-cinq mille ans pour s'accomplir. Une période comme celle-là peut servir de base en géologie et en astronomie sidérale. Or, en prenant seulement deux de ces périodes, soit, en nombre rond, cinquante mille ans, on doit arriver à une différence sensible dans l'aspect du ciel, et en opérant le calcul on trouve, en effet, dans cet intervalle, qui n'est cependant pas énorme dans l'histoire des astres, puisque la petite terre où nous sommes date, à elle seule, de plusieurs *millions* d'années, on trouve, dis-je, que dans cinquante mille ans d'ici toutes les constellations seront disloquées.

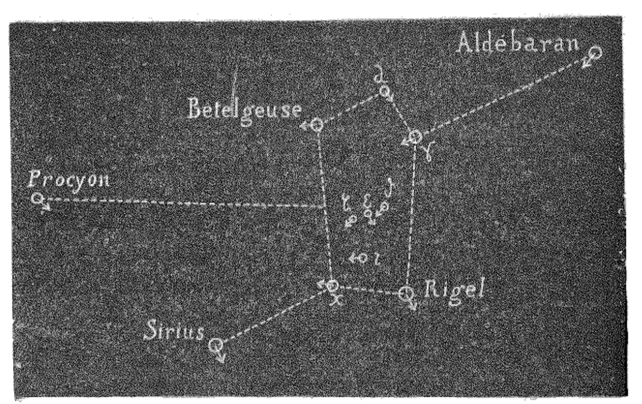


Fig. 4. — La constellation d'Orion dans son état actuel.

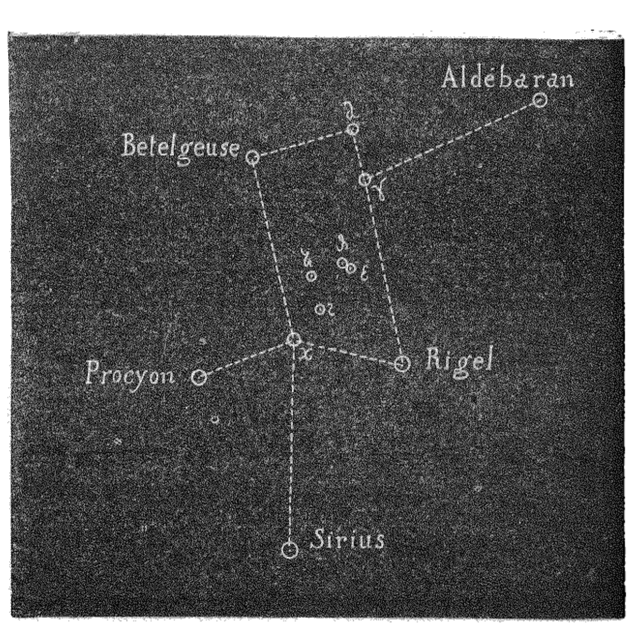


Fig. 5. — La constellation d'Orion dans cinquante mille ans.

La figure 2 indique le résultat géométrique de mon calcul sur le mouvement propre de la Grande-Ourse. Elle donne la forme de cette constellation dans cinquante mille ans. On voit qu'elle aura complétement perdu son aspect actuel. C'est en vain qu'on chercherait les traces d'un chariot, dans cette nouvelle figure. Les sept étoiles fameuses se seront distribuées le long d'une ligne brisée, Alpha étant descendue vers Bèta, et Hèta étant descendue à l'autre extrémité, c'est-à-dire au-dessus de Zèta.

Si à cette époque, si éloignée de notre vie éphémère, les langues de l'humanité terrestre donnent encore le nom de Chariot à cette constellation, on ne comprendra plus l'origine de cette dénomination populaire. Quel nom pourrait-on lui donner encore? Il serait superflu de le proposer dès maintenant à nos descendants du cinq centième siècle de l'ère chrétienne.

J'ai eu la curiosité de faire le même calcul pour une période double, pour cent mille ans, et en construisant la figure, on voit que Alpha viendra se placer juste dans l'alignement de Gamma et Bêta; et qu'à l'opposé, Hèta sera descendue au-dessous de Epsilon, de telle sorte que la figure sera alors presque la contre-partie symétrique de ce qu'elle est aujourd'hui.

En voyant quelle altération profonde cette constellation aura subie dans les siècles à venir, on peut aussi se demander depuis combien de temps elle a la forme sous laquelle nous la connaissons et quel aspect elle offrait dans les siècles passés. Si l'on se reporte

aussi à cinquante mille ans en arrière, on remonte aux périodes primitives de l'humanité, au temps de l'homme des cavernes, qui devait fort peu s'occuper d'astronomie transcendante. Toutefois, si les hommes de la terre n'ont pas dès cette époque examiné la Grande-Ourse, il y avait alors déjà peut-être des habitants intelligents sur Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune ; et comme le ciel est le même vu de ces planètes que vu de la Terre, ils ont pu dessiner cette constellation telle qu'elle était alors. Il suffit, pour trouver la position de chacune de ces sept étoiles, il y a cinquante mille ans, de les reporter en arrière de la même quantité dont elles ont été portées en avant de leur direction, dans l'exemple précédent. Ce calcul donne une tout autre figure, qui ne ressemble en rien à la première ni à la seconde. Il y a cinquante mille ans, ces sept étoiles étaient alignées de façon à former une véritable croix, plus exacte et même plus belle que la Croix du Sud, qui brille actuellement vers le pôle austral, et qui se déforme elle-même aussi, si rapidement du reste, que dans cinquante mille ans ses quatre branches seront complétement disloquées. Dans cette Croix du *Nord*, l'étoile Alpha formait le côté gauche, Gamma le côté droit, Bêta la tête, Delta, Epsilon et Zêta le montant. Hêta n'était pas encore arrivée dans l'assemblée des six autres. Du reste, en analysant la marche de ces astres, on arrive à être convaincu que les cinq compagnons, Bêta, Gamma, Delta, Epsilon et Zêta, sont associés dans leur destinée par un lien commun ! c'est un même groupe d'amis; ils marchent d'un commun accord, et gardent, comme on peut le voir, la même position relative l'un à l'égard de l'autre; tandis que Alpha d'un côté et Hêta de l'autre sont deux..... intrus, qui se trouvent actuellement faire partie de l'association, mais qui lui sont tout à fait étrangers en réalité. Regardez la figure 2, Alpha, qui marche toujours vers la droite, va quitter définitivement le groupe. D'autre part, sur la figure 3, on voit Hêta, qui arrive par la gauche et qui jusque-là a été complétement étranger à la famille des cinq sœurs.

Si la Grande-Ourse est la plus caractéristique et la plus universellement connue des constellations du nord, Orion est, sans contredit, la plus belle des constellations du sud et du ciel entier. Curieux de savoir quelles transformations les mouvements propres des étoiles apporteront dans les siècles futurs, à l'aspect de cet astérisme, ainsi qu'à la situation respective des trois belles étoiles qui l'environnent, Sirius, Aldébaran et Procyon, l'astronome dont nous résumons les travaux a agi à son égard comme à l'égard de la Grande-Ourse et calculé quels changements d'aspect le temps amènera dans les positions respectives de ces étoiles.

Voici d'abord l'état actuel de la constellation d'Orion avec la position et la distance respective de Sirius, d'Aldébaran et de Procyon (fig. 4).

Sirius, Rigel, Procyon, Bételgeuse, Aldébaran, sont des étoiles de première grandeur inscrites ici dans l'ordre de leur éclat. μ et $\varkappa$ sont de 2e grandeur, ainsi que les Trois-Rois δ, ε et ξ. L'étoile τ, qui pour le peuple des campagnes représente le manche du Râteau, est de 4e grandeur. L'étoile λ, qui forme l'œil de la tête du Géant, est également de 4e grandeur. En examinant les petites flèches dont chacune de ces étoiles est accompagnée, on voit les directions variées dans lesquelles elles sont emportées.

Par suite de ces mouvements propres, les quatre angles, marqués par Rigel, Bételgeuse, Gamma, Cappa, subiront une dislocation opérée en différents sens. Le moindre déplacement est celui de Bételgeuse. L'étoile de la tête α se dirigeant vers γ, tandis que celle-ci quitte sa place, l'angle du sommet si caractéristique aujourd'hui disparaîtra. Parmi les Trois-Rois δ et ε ont leurs mouvements dirigés de façon à se croiser un jour, à se rapprocher au point d'imiter une étoile double, puis à se séparer. Aldébaran se rapprochera de plus en plus. La mythologie nous représentait Orion courant après les Pléiades et le Taureau. C'est au contraire Aldébaran qui se précipite vers Orion.

Mais des variations séculaires, dont ces étoiles sont affectées, les deux plus frappantes sont celles de Procyon et de Sirius. Procyon, actuellement si éloigné d'Orion, s'en rapprochera au point de venir en faire partie, et les astronomes de l'an cinquante mille à l'an quatre-vingt mille le considéreront comme appartenant à cette constellation ; il en formera l'angle sud-est, et, relié par une ligne idéale à Bételgeuse et à Rigel, il représentera bien mieux que l'étoile $\varkappa$ la jambe droite du Géant. Emporté par un mouvement propre moins considérable que Procyon, Sirius viendra se placer au pied d'Orion, et semblera allonger encore cette figure déjà si gigantesque. Le Petit-Chien court après le Grand-Chien, mais ne l'atteindra jamais, celui-ci fuyant lui-même de siècle en siècle dans une direction oblique à la précédente. Voici du reste quelles seront les positions respectives de ces douze étoiles dans cinquante mille ans, sous réserve toutefois de toute combinaison imprévue quant à l'influence perspective du soleil relativement à la marche apparente de Procyon et de Sirius (fig. 5).

Le travail qui vient d'être fait pour la variation séculaire des constellations de la Grande-Ourse et d'Orion pourrait être appliqué à la plupart des autres constellations. Les mouvements propres sont déjà déterminés pour presque toutes les étoiles, visibles à l'œil nu. J'ai choisi deux exemples caractéristiques, deux figures bien connues dont les modifications, par conséquent, sont faciles à saisir. Ainsi se transforme le ciel tout entier.

Il y a des systèmes stellaires formés d'étoiles qui, tout en étant fort éloignées les unes des autres, sont néanmoins reliées entre elles par une destinée commune. Les cinq (β, γ, δ, ε, ζ) de la Grande-Ourse viennent de nous en offrir un exemple. L'examen attentif des mouvements propres des étoiles du catalogue de la Société Royale astronomique de Londres

montre que dans certaines parties du ciel les étoiles manifestent une tendance bien marquée à se mouvoir suivant une direction déterminée. Cette tendance est masquée dans les catalogues des mouvements propres, à cause de la manière dont les étoiles y sont disposées ; mais lorsqu'on marque les mouvements propres sur des cartes, en mettant auprès de chaque étoile une petite flèche dont la grandeur et la direction indiquent la grandeur et la direction du mouvement propre de l'étoile, la translation d'étoiles (comme on pourrait désigner le phénomène) devient très-évidente.

Chose digne de remarque : Mædler ayant été amené, par certaines considérations, à examiner le voisinage des Pléiades, parce qu'il y avait découvert un ensemble de mouvements propres, a établi, sur le mouvement de translation qu'il avait trouvé dans les étoiles du Taureau, sa théorie connue qu'Alcyone (la claire des Pléiades) serait le centre commun autour duquel se meut le système sidéral. Mais, en réalité, la communauté de mouvement dans le Taureau n'est qu'un cas isolé ; et ce n'est pas l'exemple le plus remarquable d'un fait caractéristique que l'on peut reconnaître dans plusieurs régions du ciel. Dans les Gémeaux et le Cancer, il y a un mouvement commun de translation bien plus frappant dans la direction du sud-est, tandis que celui du Taureau tend vers le sud-ouest. Dans la constellation du Lion, il y a aussi un mouvement bien marqué ; dans ce cas la direction est vers le Cancer.

Ces exemples particuliers de translation d'étoiles ont ceci de remarquable que les étoiles se meuvent presque exactement dans la direction du mouvement propre assigné au soleil. On doit assigner aux étoiles un mouvement propre plus considérable, en moyenne, que celui dont le soleil est animé. Considérant donc les étoiles comme ayant des mouvements distincts avec des vitesses supérieures en moyenne à celle du soleil, on ne peut que regarder comme très-significatif le fait que dans une grande partie du ciel il doit y avoir un mouvement commun au soleil et aux étoiles. Il semble qu'on doive considérer les étoiles qui présentent un mouvement commun de cette nature comme formant un système distinct, dont les membres sont, il est vrai, associés au système de la Voie lactée, mais qui sont bien plus intimement liés entre eux.

On peut remarquer en d'autres parties du ciel des exemples de translation d'étoiles dans une direction opposée à celle du mouvement du soleil. Nous en avons vu plus haut un exemple remarquable dans les sept étoiles brillantes de la Grande-Ourse. Parmi celles-ci, les étoiles β, γ, δ, ε et ζ se concentrent toutes dans la même direction, et presque au même degré, du côté du point vers lequel se meut le soleil, c'est-à-dire du point d'où partent tous les mouvements dus au mouvement de translation du soleil dans l'espace.

Les étoiles α, β et γ du Bélier paraissent de même former un seul système, quoique le mouvement de α ne coïncide pas absolument en grandeur ou en direction avec celui de β et de γ, qui se meuvent suivant des lignes rigoureusement parallèles avec la même vitesse.

Le mouvement de translation d'étoiles aide à expliquer quelques phénomènes qui ont été regardés jusqu'ici comme très-embarrassants. D'abord il explique le petit effet qu'on a trouvé dans la correction relative au mouvement propre du soleil en diminuant la somme des carrés des mouvements propres des étoiles. Ensuite, il explique le fait que plusieurs étoiles doubles, qui ont ensemble un mouvement propre, paraissent n'avoir pas de mouvement de révolution l'une autour de l'autre, car deux membres d'un système d'étoiles qui ont un mouvement commun, pourraient paraître former une étoile double et cependant être en réalité bien éloignés l'un de l'autre, et se mouvoir non l'un autour de l'autre, mais ensemble autour du centre de gravité du système bien plus grand dont ils font partie.

J'ai signalé la constellation de *Persée* comme très-remarquable au point de vue du problème du centre de gravité général de la translation du soleil dans l'espace et la distribution des étoiles. L'examen des mouvements propres confirme la présomption que j'ai émise de placer en ce point plutôt que dans les Pléiades le centre de gravité cherché. Le groupe nombreux d'étoiles autour de $\varkappa$ de Persée se trouve presque exactement à l'intersection de la Voie lactée et du grand cercle qu'on peut appeler l'équateur du mouvement solaire, c'est-à-dire du grand cercle qui a pour pôle le point vers lequel se dirige le soleil. Cette circonstance ajoute aux probabilités que j'ai signalées pour considérer ce groupe comme le centre du système sidéral, si ce système avait un centre que nous puissions reconnaître. Si l'on ajoute encore que pour une étoile fixe des Pléiades, il y en a des centaines dans le grand groupe de Persée, il semblera que ce dernier groupe mérite mieux d'être pris pour le centre de ce mouvement.

Ainsi sont en mouvement toutes les étoiles. Des causes nombreuses, incessantes, qui font varier les positions relatives des étoiles et des nébuleuses, l'éclat des diverses régions du ciel et l'apparence générale des constellations, peuvent, après des milliers d'années, dirons-nous avec Humboldt, imprimer un caractère nouveau à l'aspect grandiose et pittoresque de la voûte étoilée. Outre ces causes, il faudrait ajouter ici le mouvement de translation qui emporte dans l'espace notre système solaire tout entier, l'apparition subite de nouvelles étoiles, l'affaiblissement, l'extinction même de quelques étoiles anciennes, enfin et surtout les changements qu'éprouve la direction de l'axe terrestre, par suite de l'action combinée du soleil et de la lune. Un jour viendra où les brillantes constellations du Centaure et de la Croix du Sud seront visibles sous nos latitudes boréales, tandis que d'autres étoiles (Sirius et le Baudrier d'Orion) ne paraîtront plus sur l'horizon. Les étoiles de Céphée (β et α) et du Cygne (δ) serviront successive-

ment à reconnaître dans le ciel la position du pôle Nord ; et dans douze mille ans, l'étoile Polaire sera Véga de la Lyre, la plus magnifique de toutes les étoiles auxquelles ce rôle puisse échoir. Ces aperçus rendent sensible, en quelque sorte, la grandeur de ces mouvements, qui procèdent avec lenteur, mais sans jamais s'interrompre, et dont les vastes périodes forment comme une horloge éternelle de l'univers. Supposons, un instant, que ce qui ne peut être qu'un rêve de notre imagination se réalise, que notre vue, dépassant les limites de la vision télescopique, acquière une puissance surnaturelle, que nos sensations de durée nous permettent de comprendre et de resserrer, pour ainsi dire, les plus grands intervalles de temps; aussitôt disparaît l'immobilité apparente qui règne dans la voûte des cieux. Les étoiles sans nombre sont emportées, comme des tourbillons de poussière, dans des directions opposées, les nébuleuses errantes se condensent ou se dissolvent, la Voie lactée se divise par places, comme une immense ceinture qui se déchirerait en lambeaux; partout le mouvement règne dans les espaces célestes, de même qu'il règne sur la terre, dans la chimie minérale, dans la succession des plantes, dans la vie des animaux et des hommes.

Comme la poussière de nos routes, les tourbillons d'étoiles s'envolent dans les chemins du ciel. C'est une vie immense, un fourmillement perpétuel; l'esprit qui ferait abstraction du temps cesserait de contempler pendant la nuit silencieuse un ciel inerte et immobile, mais verrait à sa place des myriades de soleils brûlants, lancés dans toutes les directions de l'immensité, et semant dans l'infini les formes multipliées d'une vitalité universelle inextinguible. En résumé, nous voyons que la connaissance du mouvement propre des étoiles transforme absolument nos idées habituelles sur l'immuabilité des cieux. Les étoiles sont emportées dans tous les sens à travers les régions sans fin de l'immensité, et, comme la nature terrestre, la nature céleste, la constitution de l'univers, change de siècle en siècle, en subissant de perpétuelles métamorphoses.

CAMILLE FLAMMARION.

—◇—

LE VIVIER DES HOMARDS A ROSCOFF

Le vivier de Roscoff (Finistère) est certainement une des plus curieuses installations de ce genre qui aient été construites dans ces dernières années. C'est un immense bassin, qui n'a pas moins de 160 mètres d'étendue dans les deux sens. Il est formé de solides murs de maçonnerie, où l'eau de la mer est maintenue à une certaine hauteur à marée basse. Quand la mer monte, elle élève le niveau du bassin, en s'engageant à travers des ouvertures garnies de barreaux de fer, de manière à renouveler régulièrement le liquide. Ces barreaux sont assez rapprochés pour que le poisson emprisonné ne puisse s'échapper et pour qu'il subisse cependant l'influence des marées comme lorsqu'il vit en liberté.

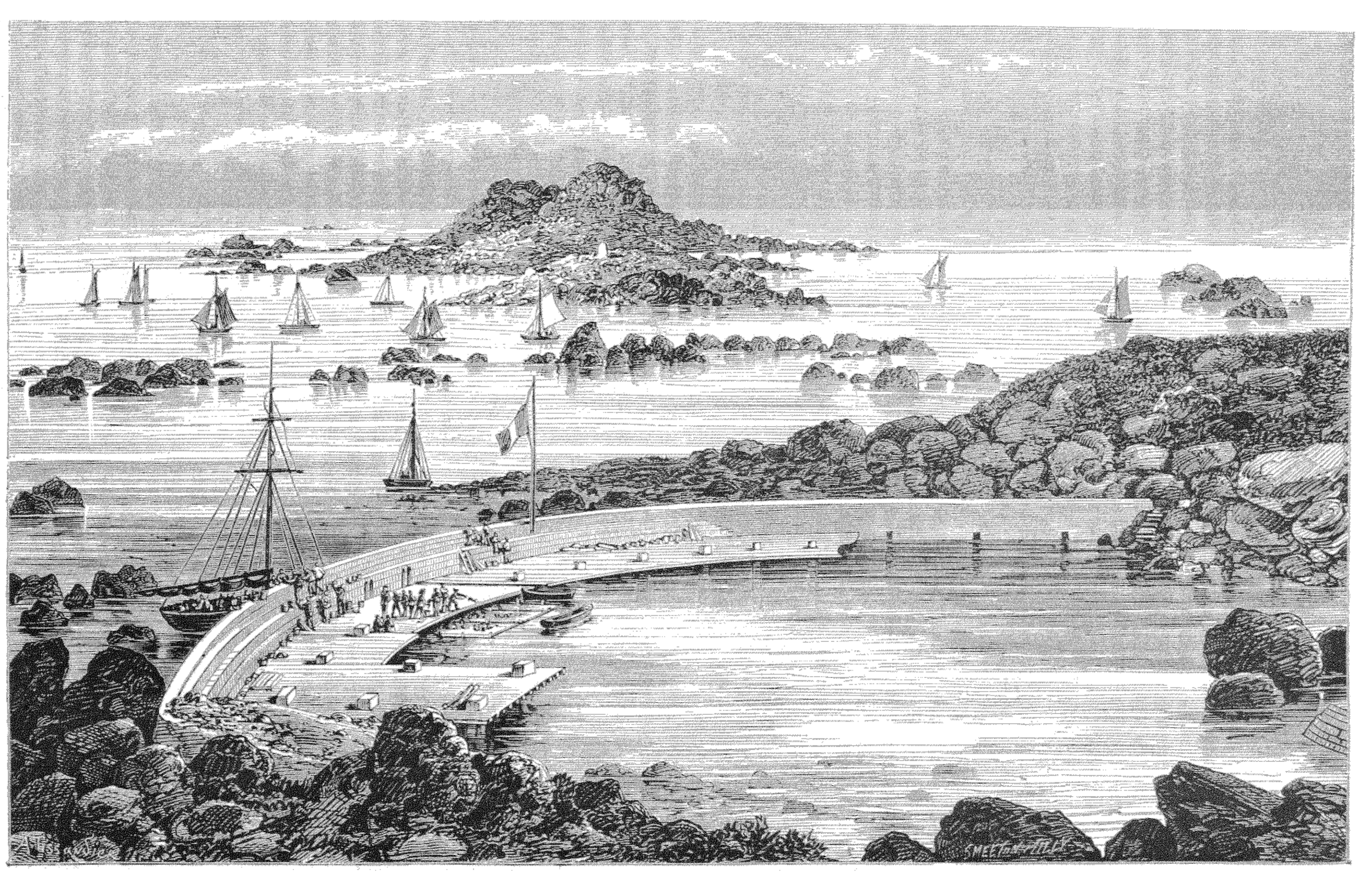
Toutes les semaines, on peut prendre part à l'arrivage du poisson, apporté par des bateaux pêcheurs provenant des côtes et surtout de celles qui avoisinent la ville de Brest. Le 4 juillet 1875, nous avons assisté à l'introduction de 1,500 homards et langoustes dans le bassin de Roscoff. Ce nombre s'élève fréquemment à 2,000. Tous les jours, des bateaux pêcheurs de plus petite dimension l'approvisionnent de 150 à 200 homards, suivant les circonstances plus ou moins favorables. La rémunération accordée aux pêcheurs est de 0 fr. 75, à 1 fr. 15 par tête de homard.

Ces crustacés sont destinés à alimenter le marché des grandes villes, de Paris surtout. Notre métropole achète annuellement 30,000 homards ou langoustes au vivier de Roscoff. La Belgique y fait aussi des commandes considérables, quelquefois de 1,500 individus à la fois. La Russie, l'Allemagne s'approvisionnent aussi à ce vivier, toujours vidé et toujours rempli.

Le vivier de Roscoff renferme habituellement 25,000 à 30,000 homards ; il contient un nombre presque égal de *mulets* et de quelques autres espèces de poissons qui y vivent en pleine prospérité. Une si nombreuse population d'animaux marins nécessite une abondante alimentation : celle-ci consiste surtout en congres et en squales dont les homards sont très-friants. Les homards sont d'une voracité peu commune et ils se livrent souvent entre eux des combats acharnés. Pour éviter que ces animaux ne s'entre-tuent on adapte une cheville de bois entre leurs pinces ; malgré ces précautions, les carnages sont fréquents, et on recueille à la surface de l'eau, des homards grièvement mutilés que l'on emprisonne dans des viviers spéciaux, pour les vendre aussitôt dans les environs, car ils seraient incapables de supporter dans cet état un voyage de longue durée.

L'exploitation du grand vivier de Roscoff est certainement appelée à prendre une extension considérable, et la Société qui en a la propriété a commencé la construction d'un nouveau bassin, qui sera exclusivement destiné aux mulets et aux autres poissons comestibles, dont les côtes de la Bretagne abondent. D'après les renseignements qui nous ont été communiqués, le poisson s'est trouvé vivre en abondance dans le bassin de Roscoff sans qu'on l'y ait mis : il est probable qu'il aura grandi dans le vivier, après avoir été amené par les marées à travers les barreaux, et qu'il n'aura pu s'échapper après avoir atteint une certaine dimension.

Le croquis que nous avons dessiné représente cette exploitation intéressante au moment où un bateau pêcheur vient fournir au vaste bassin une ample récolte de homards. A l'heure du coucher du soleil, les homards ainsi accumulés dans le vivier se livrent à la surface de l'eau à des ébats prolongés, et rien n'est plus curieux que de voir ces innombrables légions de crustacés s'agiter violemment les uns contre les au-



Le vivier des homards à Roscoff. D'après nature.

tres, ou se pendre en véritables grappes vivantes le long des murs du bassin. Notre gravure donne en outre une juste idée des côtes si pittoresques de la Bretagne, et des innombrables îlots rocheux, qui dominent çà et là la surface des eaux. C'est au milieu de ces récifs que les naturalistes du laboratoire de Roscoff, décrit récemment dans *la Nature*[1], vont souvent recueillir les animaux marins qu'ils veulent étudier.

ALBERT TISSANDIER.

[1] Voy. n° 128, 13 novembre 1875, p. 369.

LORAIN

Le docteur Paul-Joseph Lorain, professeur d'histoire de la médecine à la Faculté de médecine de Paris, médecin de l'hôpital de la Pitié, est mort subitement, le 24 octobre 1875, surpris, nous a-t-on dit, chez un de ses clients, par une attaque d'apoplexie foudroyante. Une foule immense de savants, de collègues, d'amis, l'accompagnaient à sa dernière demeure, témoignant ainsi des sympathies dont il avait su s'entourer. Lorain avait quarante-huit ans, et sa vigoureuse constitution semblait lui promettre une plus longue carrière. Depuis quelque temps, certains symptômes inquiétants s'étaient manifestés. Il les avait constatés lui-même avec sa clairvoyance habituelle. Peut-être se fit-il illusion sur leur gravité ou voulut-il les combattre et les vaincre. Il ne s'arrêta pas et mourut au milieu de ses occupations habituelles.

M. Vulpian s'était chargé de lui adresser les derniers adieux. Nul n'était à même de le mieux faire connaître, de l'apprécier plus sûrement.

Les quelques livres qu'a laissés Lorain sont le plus souvent marqués au coin d'une véritable originalité. Il était de ceux qui attendent pour écrire qu'ils aient quelque chose à dire, quelques recherches personnelles à faire connaître. Il poursuivait avec une certaine prédilection l'application de la méthode graphique à l'analyse des phénomènes morbides. Ses études cliniques sur le choléra (1868), sur le pouls, ses variations et ses formes dans les maladies (1870) s'inspirent du même principe.

Dès 1855, sa thèse sur la fièvre puerpérale chez la femme, le fœtus et le nouveau-né, avait été à bon droit remarquée. C'est un travail relativement considérable, plein d'aperçus nouveaux sur l'état puerpéral, l'interprétation des maladies observées chez le fœtus.

Sa thèse de concours d'agrégation (1860) sur l'albuminurie est certainement le meilleur travail qu'on ait fait à cette époque sur la même matière.

Pendant les premières années de son agrégation, il travailla à la publication d'une nouvelle édition de la Pathologie de Valleix, œuvre considérable pour laquelle il rechercha le concours de plusieurs collègues.

Le nouveau *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques* lui devait plusieurs articles.

Citons encore sa conférence sur la vaccine (1865) et sa brochure sur la réforme des études médicales par les laboratoires (1868).

Appelé, il y a quelques années, à recueillir la succession de Daremberg dans la chaire d'histoire de la médecine, Lorain se consacra tout entier à une œuvre dont il appréciait mieux que tout autre les difficultés. Il aborda résolûment l'immense labeur qui lui incombait, et déjà ses leçons originales, pleines de remarques ingénieuses, de saillies inattendues, réunissaient un auditoire nombreux.

Cette vie où la science avait une si large place a été brusquement interrompue. Lorain est mort en pleine séve, l'esprit rempli de projets de travaux, laissant à tous ceux qui l'ont connu le souvenir des plus heureuses qualités unies à une grande fermeté de caractère. La finesse de ses appréciations, son horreur de la vulgarité, sa bienveillance habituelle, donnaient à son commerce un charme particulier.

Il jouissait auprès des élèves d'une faveur qui lui était précieuse, qu'il n'avait jamais recherchée et qu'il devait surtout à sa parfaite droiture et son accueil sympathique. Leur affluence a témoigné des regrets qu'il leur laissait[1].

B.

EFFET MÉCANIQUE DES

RAYONS CALORIFIQUES ET LUMINEUX

EXPÉRIENCES CONTRADICTOIRES DE CELLES DE M. CROOKES

Par MM. TAIT et DEWAR[3].

Les auteurs commencent par étudier les conditions propres à obtenir le vide. Avec la pompe ordinaire, le meilleur vide que l'on obtienne atteint seulement le $\frac{1}{240}$ de la pression ordinaire. Regnault, dans quelques-unes de ses expériences, faisait le vide avec la pompe ordinaire, bouillait de l'eau et, quand elle était évaporée, il scellait le vase et y brisait une fiole d'acide sulfurique qui absorbait la vapeur restante. Andrews fait le vide au moyen de la pompe, de l'acide carbonique et de la potasse. MM. Zait et Dewar emploient la méthode suivante : ils mettent du charbon de bois dans leur récipient et le maintiennent chauffé pendant qu'ils font le vide avec la pompe à mercure ; quand cette opération est terminée, le vase est scellé et laissé refroidir : le charbon absorbe les dernières traces de gaz. Le vide ainsi obtenu est tel que l'étincelle électrique ne peut pas passer entre deux pointes de platine à 1/4 de pouce de distance.

Les auteurs se sont servis de ce vide pour faire

[1] *Gazette hebdomadaire de médecine.*

[2] Voy. n° 125, 28 octobre 1875, p. 323.

[3] Extrait d'une communication faite à la Société royale d'Édimbourg, le 12 juillet 1875. — *Nature*, 15 juillet 1875. — *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*, 15 octobre 1875.

quelques expériences sur de petits disques attachés aux extrémités d'une tige de verre délicatement suspendue. Les disques étaient de moelle ou de liége : un des côtés de chacun noirci avec du noir de fumée.

La première chose à remarquer est que la face noircie est plus vite affectée que l'autre. Puisque Crookes a observé qu'il y a répulsion quand le vide est complet et attraction sous la pression ordinaire, il s'ensuit qu'à quelque densité intermédiaire il ne doit y avoir aucune action; et ce point neutre dépend en partie de la conductibilité du corps et de la nature du gaz présent. Les déflections de l'appareil suivent la loi ordinaire des radiations (celle de l'inverse du carré des distances). Ainsi, quand la source de lumière était à 5 3/4 pouces du fléau, la déviation était de 88 divisions; à 7 1/2 pouces, 48 divisions; à 11 1/2 pouces, seulement 9.

Dans l'expérience suivante, un milieu athermane fut interposé entre la chandelle et le fléau. La lumière étant placée de manière à donner une forte déflection, et un vase de verre ordinaire interposé sur son chemin, la déflection fut amoindrie et devint nulle quand le vase fut rempli d'eau. Une couche de ce liquide de 1/4 de pouce d'épaisseur réduit la déflection à un huitième de sa valeur originale.

L'interposition de corps diathermanes et opaques (sel gemme enfumé, solution d'iode) n'empêche pas la déflection. Pour montrer que la déflection est causée par l'échauffement du disque, les auteurs ont attaché deux disques égaux, l'un de sel et l'autre de verre, aux extrémités du fléau. Le sel gemme restait stationnaire quand le rayon lumineux était projeté sur lui; celui de verre, au contraire, se mouvait: la raison d'après les auteurs en est évidemment la diathermanéité du sel. D'autres substances (soufre ordinaire, soufre prismatique, phosphore blanc) employées pour faire des disques ont donné des résultats montrant que les mouvements du fléau sont bien dus à l'échauffement infinitésimal des disques.

Quand on fait l'expérience sous une pression ordinaire, l'action est probablement due à des courants de convection. L'air devant le disque s'échauffe et s'élève; il en résulte un vide partiel en vertu duquel le disque s'avance. Mais pour comprendre ce qui se passe dans le vide, il faut considérer combien de gaz il y a dans le vase. La capacité de ce dernier étant d'un litre et la raréfaction poussée à $\frac{1}{4000000}$, le volume du gaz non extrait, ramené à la pression ordinaire, serait celui d'une petite bulle d'un centième de pouce de diamètre.

MM. Thomson, Clerk-Maxwell et Clausius ont montré que dans un gaz, sous la pression ordinaire, la distance moyenne entre deux molécules (ou plutôt collisions) est environ un dix-millième de millimètre. Quand la pression est réduite à $\frac{1}{4000000}$, cette distance moyenne devient 400 millimètres, ou environ un pied et demi.

Ce qui a lieu est ceci : les particules de gaz se meuvent dans toutes les directions avec une vitesse qui dépend de la température. Quand elles viennent à rencontrer le disque réchauffé, elles rebondissent avec une rapidité plus grande que celles qui ont frappé le côté du disque le plus froid : de là le recul de celui-ci. Si le gaz est dense, les particules ne vont pas loin sans en rencontrer d'autres qui les repoussent, et alors l'action devient perceptible. Dans le cas du refroidissement, les particules reviennent en arrière avec une vitesse moindre et un recul négatif.

Les auteurs ont ainsi calculé que l'action mécanique totale exercée sur un centimètre carré de surface noircie par les radiations d'une lampe de magnésium placée à 15 centimètres, n'excède pas une pression continue de $\frac{1}{50}$ de milligramme, et que le travail total produit ne se monte pas à un cinq-millionième de l'énergie reçue par les surfaces mobiles.

M. D.

CORRESPONDANCE

En présence du nombre toujours croissant de lettres et de documents divers qui nous sont adressés, nous sommes obligés de nous borner à en donner des extraits succincts. Nous ne pourrons publier *in extenso* que les communications originales traitant de travaux inédits ou de recherches nouvelles. Nous nous empressons toutefois de remercier nos lecteurs du concours qu'ils veulent bien nous donner, faisant des vœux pour qu'il devienne de plus en plus actif dans l'intérêt de tous.

A propos du phylloxera. — M. D. Pierre (de Clermont-Ferrand) nous adresse quelques détails sur les insectes ou les maladies qui, dans tous les temps, ont dévasté la vigne. Notre correspondant signale un remède qui a été employé avec efficacité, au siècle dernier, par un père capucin, et qui consiste à employer la chaux grasse en quantité assez faible pour ne pas attaquer la plante. Ce moyen a été publié sous la tutelle de l'intendant de la province de Franche Comté. On fit des petits tas de terre et de chaux grasse sur toute la surface des vignes, puis on enfouit le mélange de manière à en faire profiter tout le sous-sol. Comme la chaux grasse est très-soluble, la pluie l'entraîne bientôt sur les racines de la vigne, où le remède se met à opérer. Nous croyons intéressant de faire connaître ce fait à titre de document historique.

Les marais salants du bourg de Batz. — M. Léon Polo (de Nantes), à propos de la conférence de notre collaborateur, M. Léon Bureau, sur les populations bretonnes de Batz (n° 124, 16 octobre 1875, p. 305), confirme la triste décadence de ce pays que l'industrie du sol enrichissait naguère, et qui aujourd'hui se trouve ruiné par la concurrence écrasante des salines de l'Est et du Midi. M. Polo propose de rendre à cette contrée son ancienne prospérité en transformant les marais salants en vastes parcs pour la reproduction et l'élevage des huitres.

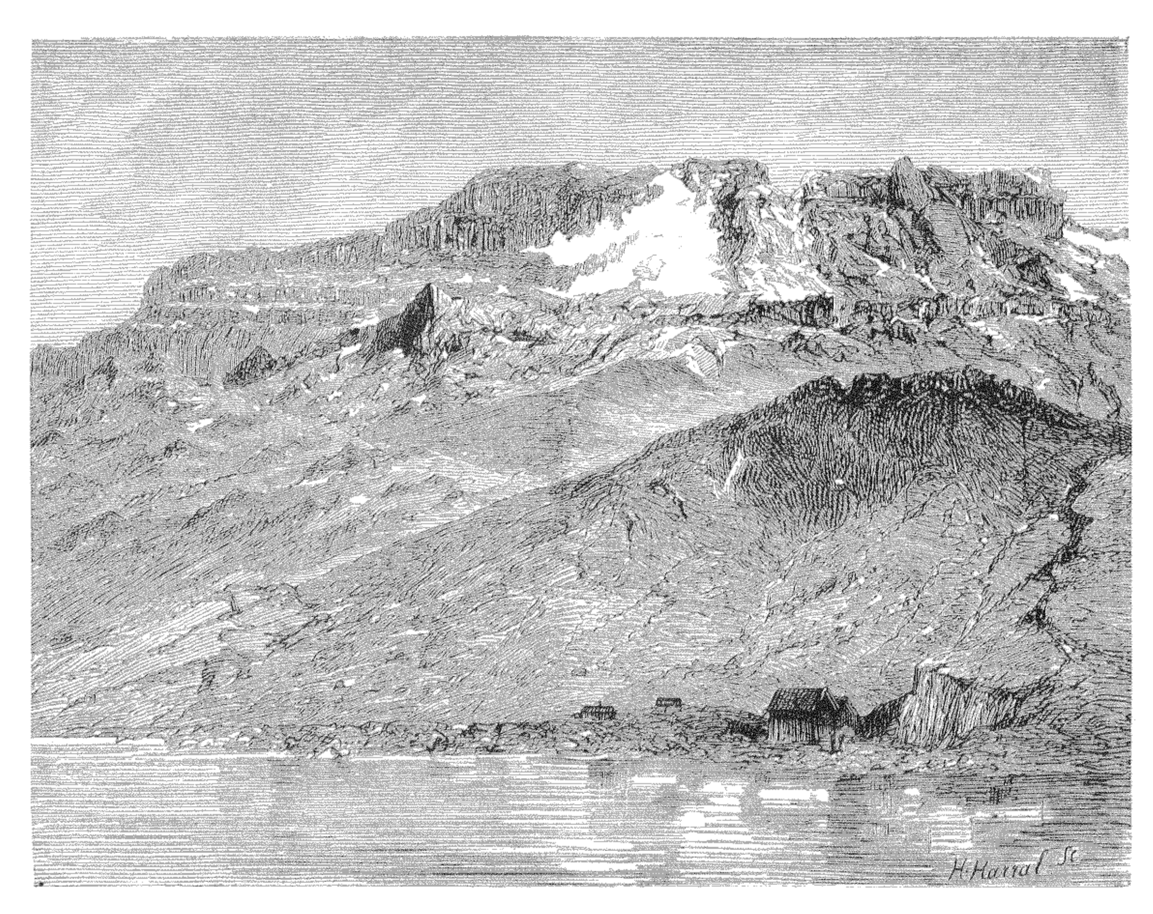
Les plantes insectivores par Darwin. — M. P. L. nous adresse une analyse succincte des derniers travaux du naturaliste anglais sur *the insectivorous plants* et sur la *fertilisation des insectes par les Orchidées*. Un de nos collaborateurs prépare pour *la Nature* une notice sur ce sujet d'un intérêt capital.

L'EXPÉDITION ARCTIQUE

DE LA « PANDORA ».

Nous avons annoncé précédemment l'organisation de cette expédition[1] qui, partie de Portsmouth en juin 1875, vient de revenir en Angleterre. Le navire la *Pandora* a été équipé aux frais communs du capitaine Young, de M. Bennett, et de feu lady Franklin. Les explorateurs avaient le projet de faire des investigations très-complètes à King William's Land, dans l'espoir d'y trouver des traces nouvelles de sir John Franklin et de son équipage. King William's Land est le lieu où les vaisseaux du célèbre navigateur furent abandonnés en 1848.

La *Pandora* a pu parvenir aux détroits de Davy et de Lancastre, mais au lieu de se diriger sur le détroit de Bellot par le canal Prince Regent, où Mac Clintock se trouva arrêté dans le Fox, elle alla à l'ouest par le détroit de Peel, ne s'arrêtant qu'à 192 kilomètres de son entrée ; là de véritables montagnes



Cyarasusuk. (D'après le croquis de M. de Wylde, dessinateur de l'expédition arctique de la *Pandora*.)

de glaces et des banquises lui opposèrent une infranchissable barrière.

Le capitaine Young fut contraint de rebrousser chemin, dans l'impossibilité où il se trouvait de continuer sa route.

Le but essentiel du voyage fut ainsi manqué, mais M. Young put au moins apporter en Angleterre des informations précieuses sur l'heureux voyage de l'*Alert* et du *Discovery*. Il a d'ailleurs le projet de renouveler sa tentative l'année prochaine.

D'après ces informations récentes, on sait aujourd'hui qu'après avoir quitté Upernavik, l'*Alert* ayant le *Discovery* à sa remorque, échoua contre un roc, près de l'île de Kingitoki, mais fut remis à flot par la marée montante. Les deux navires arrivèrent aux îles Carey, effectuant le passage de Middle Pack par un temps magnifique, clair, calme et un peu froid, eu égard à la latitude. La traversée ne dura que trente quatre heures, et jamais aucun navire jusqu'ici ne l'avait effectuée avec une si grande rapidité. La méthode employée par l'expédition anglaise pour passer au milieu de la banquise a donné de bons résultats.

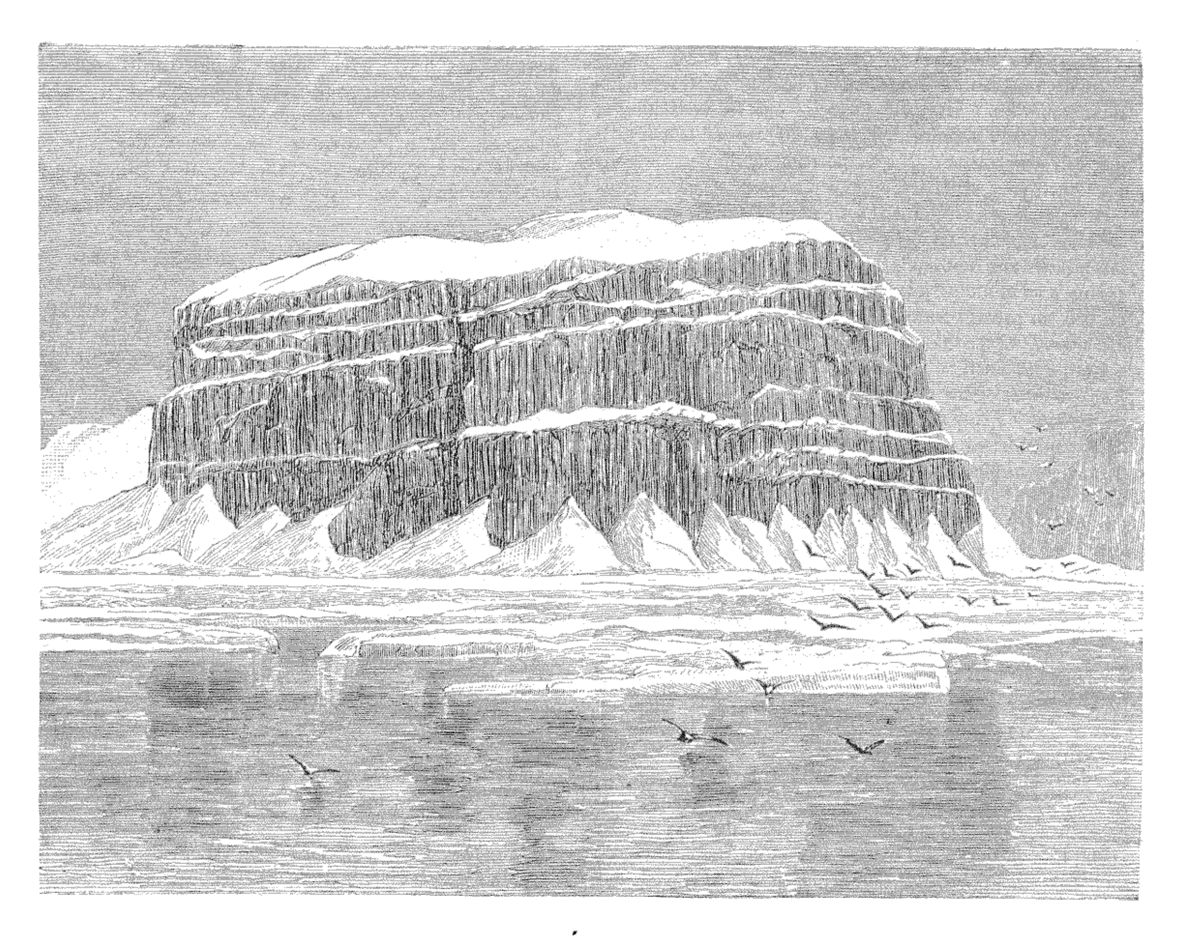
Un quartier-maître de la glace, juché sur la hune, est armé d'une longue-vue ; il explore au loin les passages libres, en tenant toujours compte de la route

[1] Voy. n° 111, 17 juillet 1875, p. 110.

à suivre. Puis il prévient l'officier de quart de la direction du passage libre, et fait prendre au navire cette direction au plus près.

La *Pandora* ne fut généralement pas favorisée par le temps : elle rencontra des brouillards, des vents en proue qui l'obligèrent de louvoyer considérablement.

Les gravures que nous publions ici sont exécutées d'après des croquis de M. de Wylde, artiste à bord de la *Pandora*. Uyarasusuk est un lieu où se trouvent seulement quatre ou cinq maisons confusément groupées. La population n'y est que de trente à quarantes âmes, et la plupart des hommes sont presque constamment occupés à la chasse. C'est près de là que l'équipage de la *Pandora*, aidé des Esquimaux, fit une provision de charbon. La couche minière se trouvait à une soixantaine de pieds de hauteur de la falaise, et le charbon, en sacs ou en gros blocs, dut être roulé sur un plan incliné jusqu'au bas. Les femmes et les



Ile de roche calcaire couverte de glace, située dans le détroit de Peel.
(D'après le croquis de M. de Wylde, dessinateur de l'expédition arctique de la *Pandora*.

jeunes filles du pays prenaient le soin de ramasser la houille et d'en remplir les sacs. Elles étaient toutes vêtues avec une remarquable propreté et non sans coquetterie : plusieurs d'entre elles étaient fort gracieuses.

Nous ne quitterons pas la *Pandora* et les régions arctiques sans parler d'une lettre que M. O. Dickson de Gothembourg a reçue du professeur Nordenskiold, l'explorateur suédois. Cette lettre porte la date du 16 août ; elle a été écrite à bord du *Proven*, à l'embouchure du Yenisei ; elle annonce que l'expédition suédoise quitta la Nouvelle-Zemble vers la fin de juin, et que l'on parvint à la côte nord-ouest de Yalmal le 8 août. Des traces de pas d'hommes furent trouvées sur la grève ; on vit un autel construit sur des ossements amoncelés, et deux idoles, grossièrement sculptées, tatouées de sang autour des yeux et de la bouche. Non loin de là était un foyer, où gisaient des amas d'os de rennes : c'étaient apparemment là les restes d'un sacrifice et d'un festin sacré. Le voyage se continua jusqu'au 75°,30 de latitude nord, où la glace devint infranchissable; il fallut retourner au Yenisei, d'où le *Proven* fut renvoyé à Norway. Le professeur Nordenskiold et quelques-uns de ses compagnons retournèrent en Sibérie.

Cette expédition peut être considérée comme une

des plus remarquables qui aient été faites jusqu'ici, car pour la première fois elle a pu atteindre l'embouchure du Yenisei.

On se souvient que ces renseignements ont été communiqués à l'Académie des sciences par M. Daubrée, dans la séance du 2 novembre 1875. Nous reviendrons prochainement sur l'expédition scientifique de M. Nordenskiold à la Nouvelle-Zemble.

CHRONIQUE

Voyages autour du monde. — M. Biard, lieutenant de vaisseau, a entretenu la Société de Géographie d'un projet qui a vivement intéressé tous les assistants, et qui intéressera certainement tous les esprits cultivés. Il s'agirait d'organiser des excursions autour du monde, non-seulement pour satisfaire le goût du voyage chez les gens riches, mais principalement pour fournir à des jeunes gens aisés le complément de leur éducation scolaire, pour ouvrir leurs idées aux notions pratiques de la vie, dans le sens commercial et industriel. Le voyage durerait un an environ. Le prix du passage serait de 20,000 francs. Le navire qui exécuterait l'expédition deviendrait un véritable courrier scientifique, car il se mettrait en relations constantes avec les sociétés savantes de tous les pays ; les voyageurs, tout en visitant les nations, tout en parcourant les océans, s'adonneraient à des observations météorologiques, ou à des études scientifiques de diverse nature. M. Levasseur, de l'Institut, a donné chaleureusement son approbation à ce grand projet. « Instituer une école du Tour du Monde, a dit l'éminent géographe, est un rêve que je m'étais plu à caresser. Autrefois, quand un bon artisan voulait bien savoir son métier, il faisait son *Tour de France.* Aujourd'hui un homme de son temps doit faire son *Tour du Monde.* » Tout le monde applaudira à l'initiative intelligente de M. Biard, car personne ne conteste aujourd'hui que le voyage est la meilleure école de la jeunesse.

Courses de chats à Liége. — Le journal l'*Épervier* nous apprend que les courses de pigeons voyageurs ne sont pas les seules dont les Belges se préoccupent. Une Société liégeoise a eu l'idée d'organiser des courses de chats. Le concours vient d'avoir lieu et en voici le résultat : Les concurrents, au nombre de 37, après avoir été estampillés au local illuminé et pavoisé pour la circonstance, furent transportés en camion, également illuminé, à Chênée. Le lâcher a eu lieu à 2 heures du matin, dans un champ de choux, sur la route de Beyne, au delà de l'ancienne barrière. Au même moment les 37 chats s'élancèrent, bondissant dans toutes les directions au-dessus des têtes de choux. *Blondinette*, âgée de deux ans et demi, de race dinantaise, est arrivée première, dimanche, à 6 heures 48 minutes du matin, et a remporté le prix d'honneur consistant en un magnifique panier, une paire de vases et une somme de 30 francs. Le deuxième chat est rentré lundi à 2 h. 24 m. du matin. *Finette* était de retour lundi à 6 h. 42 m. du matin. Les prix consistaient en jambons et en langues fumés ; en attendant la fin du concours, les chats ont été exposés dans des cages séparées, où ils dormaient profondément, fatigués et bien insouciants de leur victoire.

Les Cormorans au Jardin d'acclimatation. — Les Cormorans répandus dans toutes les mers, de la Manche au Bosphore et de l'Atlantique au Pacifique, ont, de temps immémorial, été utilisés pour la pêche par les Chinois : depuis quelques années, ce genre de sport commence à se répandre en Europe grâce à l'ingénieuse initiative de MM. Salvin, Dugmore en Angleterre, le comte Le Conteulx, Pierre Pichot, Delarue, Barrachin. Tous les jours, à deux heures et demie, on peut voir dans la rivière du Jardin d'acclimatation, vis-à-vis de la poulerie, des Cormorans dressés à la pêche, plonger et reparaître presque aussitôt avec un poisson dans le bec : on s'en empare aisément grâce à un anneau qui serre le col de l'oiseau et arrête le poisson au passage. Les produits de cette pêche servent en partie à la nourriture des otaries, et à peine est-elle terminée que ceux qui y ont assisté courent voir les lions marins prendre leur repas ; enfin, à trois heures et demie, la même foule se presse encore autour de la grande pelouse pour ne rien manquer du spectacle des faucons lâchés en liberté, planant sur le bois de Boulogne et venant fondre à tire-d'aile sur le leurre, dont John Barr, le fauconnier charmeur, se sert si adroitement.

BIBLIOGRAPHIE

Météorologie et physique agricoles, par Marié Davy, directeur de l'Observatoire de Montsouris. — 1 vol. in-18. Paris, librairie agricole de la Maison Rustique.

L'auteur expose, dans cet ouvrage, les éléments d'une science qui n'est pas encore constituée définitivement et qui par cela même exige des recherches délicates et des travaux patients. M. Marié Davy étudie spécialement le rôle qu'exercent sur la végétation, l'eau et la lumière, et il expose les résultats d'observations ou d'expériences obtenus jusqu'ici par nos plus savants agronomes.

Alcoométrie, par Adrien Bernard, professeur de physique. 1 vol. in-8°. Paris, Gauthier-Villars, 1875.

On trouve dans cet ouvrage une discussion approfondie des trois principaux instruments en usage dans le grand commerce des alcools. M. Bernard démontre que l'un de ces instruments, le *Tessa*, si usité dans les Charentes, est au moins inutile, que le *Sikes's hydrometer*, instrument anglais, est trop cher et trop compliqué, et que l'*alcoomètre centésimal* de Gay-Lussac est encore ce qu'il y a de mieux, du moins pour le moment. La construction actuelle de l'alcoomètre centésimal est très-imparfaite et sa vérification n'est pas imposée par la loi. L'auteur donne des moyens pratiques de remédier à ces deux graves défauts, et nul doute que sa méthode des *surcharges intérieures* et des *surcharges immergées* de poids quelconque, aidée de la graduation, parallèle en degrés du volumètre, ne donne de véritables alcoomètres-étalons d'une construction aussi simple qu'exacte et d'une facile vérification. Les questions de mélanges et de contraction y sont traitées d'abord d'une façon élémentaire, puis d'une manière plus générale, entièrement mathématique.

M. Bernard a voulu entourer de garanties sérieuses l'emploi de l'alcoomètre centésimal ordonné par la loi. Des tables bien construites permettent de faire rapidement toutes les opérations concernant les alcools. L'auteur donne, en un court tableau, la valeur en litres d'eau-de-vie *marchande* du kilogramme d'eau-de-vie à divers degrés, ce qui permet, par une simple addition, de trouver le prix d'une livraison d'eau-de-vie. En présence des difficultés continuelles qui s'élèvent entre la régie, les bouilleurs de cru

et les négociants, nous ne pouvons qu'encourager la publication de cet utile ouvrage. MAURICE GIRARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 novembre 1875. — Présidence de M. FRÉMY.

Rapport de la Commission du phylloxera. — Ce rapport, lu par M. Dumas, conclut à l'insertion, dans le *Recueil des Savants étrangers*, des travaux publiés à l'occasion de l'épidémie phylloxérique par les délégués de l'Académie. Déjà nous avons entretenu nos lecteurs de ces diverses recherches; il convient néanmoins, d'après le rapport, de rappeler les principaux résultats obtenus. En tête doivent être mentionnées les cartes dressées, année par année, par M. Duclaux, et qui expriment la marche progressive du mal dans le Midi; à côté d'elles figurent celles que notre collaborateur, M. Maurice Girard, a dressées pour la région des Charentes.

MM. Maxime Cornu et Mouillefer ont institué à Cognac de nombreuses expériences, dans le but de contester les propriétés attribuées par leurs inventeurs à diverses substances proposées comme remède. Il fallait d'abord s'assurer que la vigne n'aurait pas à souffrir du traitement, et une première élimination a fait rejeter une foule de produits dont on pouvait dire, avec Almaviva, que, s'ils « n'emportent pas le mal, ils emportent au moins le malade ». En second lieu, il fallait être sûr que le prétendu insecticide tuait réellement l'insecte, et, à cette occasion encore, beaucoup de préparations furent reconnues insuffisantes. Enfin, après les essais en petit, dans des pots à fleur, il était indispensable de passer à l'expérimentation en grand, où les conditions sont si différentes. Ici un seul remède se montre efficace à la fois contre le fléau et inoffensif pour la maladie : c'est le sulfo-carbonate de potasse proposé par M. Dumas.

Le rapporteur signale aussi les études chimiques entreprises par M. Bertin dans le but de savoir quelles modifications le phylloxera apporte dans la composition de la vigne. Le résultat le plus saillant consiste en ce que le parasite développe un développement anormal dans les racines de raphides d'oxalate de chaux. Ce sel arrive à représenter en poids 30 p. 100 des racines.

Platine et iridium. — Occupés depuis longtemps par l'étude des métaux du platine, MM. H. Saint-Claire Deville et Debray sont arrivés à préparer le platine et l'iridium à un état de pureté non encore atteint jusqu'ici. Dans ces conditions, la densité du platine est égale à 21.5, tandis que celle, bien plus considérable, de l'iridium, est de 22.4. Les divers alliages que l'on peut obtenir par l'union de ces deux métaux offrent une densité d'autant plus grande que l'iridium y est plus abondant. Avec 90 de platine pour 10 d'iridium, la densité est de 21.6 ; elle atteint 22.38 si l'iridium représente les 95 centièmes du poids total.

Les dernières tempêtes. — Les bourrasques éprouvées récemment sur une grande partie de la France fournissent au savant directeur de l'Observatoire météorologique de Montsouris, M. Marié Davy, une intéressante communication. Ces bourrasques ont présenté une intensité croissante du 6 au 11 novembre, pour arriver, à cette dernière date, à un degré d'énergie assez rare à Paris.

L'anémomètre enregistreur de M. Hervé Mangon, installé à Montsouris par M. Charles Sainte-Claire Deville, a donné les maximum suivants :

Le 6, entre 7 et 8 heures du soir, 54 kilomètres à l'heure, ce qui correspond à une pression de 27 kilogrammes par mètre carré ;

Le 8, vers 8 heures du matin, 68 kilomètres à l'heure, ce qui correspond à une pression de 44 kilogrammes par mètre carré ;

Le 10, vers 9 heures et demie du matin, 88 kilomètres à l'heure, ce qui correspond à une pression de 73 kilogrammes par mètre carré ;

Après un calme qui a duré de 10 heures 55 minutes à 11 heures 30 minutes du soir, le 10, et pendant lequel la pluie est tombée en abondance, le vent a repris avec une nouvelle force. Vers 7 heures du matin, le 11, le moulinet de Robinson a été enlevé dans une rafale et l'anémomètre a cessé d'enregistrer la vitesse du vent; mais on avait pu, la veille, installer le nouvel enregistreur des pressions, construit par M. Bréguet. L'une des aiguilles indicatrices a été, à plusieurs reprises, lancée hors des limites du cylyndre enregistreur, et, bien que la graduation de l'instrument ne soit pas achevée, M. Marié Davy estime que la pression a dû dépasser 80 kilogrammes par mètre carré, ce qui correspond à une vitesse de 95 kilomètres à l'heure ou de 26^{m},4 par seconde.

A chacun de ces coups de vent correspond un minimum barométrique, et le 11, à six heures du matin, le mercure était descendu à 728^{mm},2 à l'Observatoire de Montsouris.

Dès le 1er novembre, l'observation des nuages élevés accusait un mouvement de translation des couches supérieures de l'air dans le sens de l'ouest à l'est, alors que les vents inférieurs marchaient dans la direction opposée.

« Ainsi que nous l'avons souvent constaté à Montsouris, dit l'auteur en terminant, ces fortes perturbations atmosphériques ont été précédées de plusieurs jours par des perturbations magnétiques survenues les 28 et 29 octobre, les 1, 2, 3 et 4 novembre. Celle du 2 a été très-forte et a revêtu la forme caractéristique des tempêtes qui nous menacent directement : ces signes disparaissent en général quand la tempête annoncée sévit sur nos côtes, et qu'elle n'est pas suivie par d'autres. La perturbation s'est reproduite le 8, précédant la tempête du 11, et dès le 11, les boussoles nous faisaient pressentir la tempête d'aujourd'hui 14 novembre. L'existence de relations plus ou moins directes entre les mouvements de l'aiguille aimantée et les variations du temps a été admise depuis le commencement du siècle par divers météorologistes. Nous en avions entrepris la recherche en 1864 et 1865, mais avec des moyens trop limités. La grande publication américaine du généra Myer, des États-Unis, nous permet de reprendre cette étude dans des conditions meilleures. L'aiguille aimantée, par la généralité de ses indications est l'instrument le plus précieux que les météorologistes puissent appliquer à la prévision du temps à courte échéance. »

Formation contemporaine de la pyrite. — On sait combien la *pyrite* ou bisulfure de fer est abondant dans l'écorce terrestre à tous les niveaux géologiques. Au contraire dans toutes les réactions où dans nos laboratoires le fer et le soufre peuvent se combiner c'est le protosulfure qui se produit. Le mécanisme de formation de la pyrite est donc assez mal connu. Aussi est-ce avec intérêt qu'on écoute le mémoire dans lequel M. Daubrée réunit deux exemples récemment constatés de formation contemporaine de fer bisulfuré.

Le bassin des sources de Bourbonne-les-Bains, déjà si riches en minéraux sulfurés du cuivre doit être cité en première ligne. La pyrite y imprègne un dallage romain et recouvre d'un enduit doré des galets quartzeux et des silex

taillés de main d'homme. En second lieu les pirolithes calcaires des geysers de Hamman Maskoutine, dans la province de Constantine sont souvent formés pour une part de couches pyriteuses. Enfin, en réparant un yacht de la marine anglaise on a reconnu que le bisulfure s'est également produit dans la substance même du bois.

STANISLAS MEUNIER.

NOUVELLE PILE

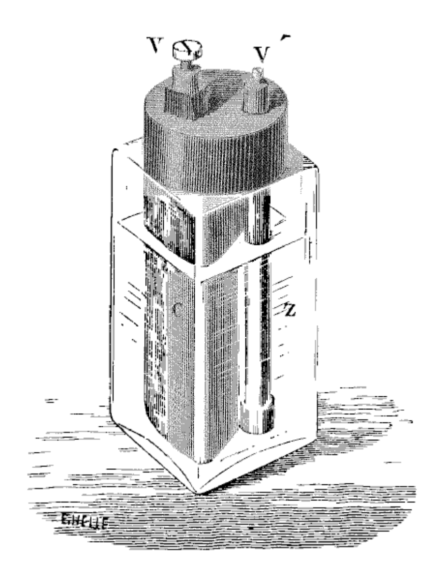
AU SESQUIOXYDE DE FER

ET AU CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE

DE MM. CLAMOND ET GAIFFE.

Après avoir demandé aux piles électriques la constance et l'énergie qu'on est parvenu à obtenir avec différents couples d'une composition plus ou moins ingénieuse, on en est arrivé aujourd'hui à rechercher surtout l'économie dans leur construction. Malgré la multiplicité des applications actuelles de l'électricité, ce n'est guère que lorsqu'on aura encore considérablement réduit son prix de revient, qu'on verra se généraliser et se répandre partout l'emploi de cet utile agent naturel, susceptible de rendre dans la vie domestique tant de services importants.

La nouvelle pile que vient de construire M. Gaiffe réalise une économie sensible sur les couples aujourd'hui en usage, et en particulier sur celui de Léclanché, avec lequel elle a de nombreuses analogies. Cette pile se compose d'un vase extérieur en verre; d'un prisme de charbon C, aggloméré et poreux, contenant dans ses pores du sesquioxyde de fer, et d'un bâton de zinc amalgamé Z. Un bouchon mastiqué ferme le vase et empêche l'évaporation rapide du liquide; il ne présente que l'ouverture nécessaire à l'introduction du liquide et du bâton du zinc. Les vis VV' servent à fixer les réophores. Le liquide est une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque.



Nouvelle pile de M. Gaiffe.

Ce couple ne diffère de celui de Léclanché que par la substitution de l'oxyde de fer à l'oxyde de manganèse et par le mode de fabrication qui est plus économique. Les réactions qui produisent le courant sont les mêmes dans l'un et dans l'autre cas. Ainsi, lorsque le circuit est fermé, le chlorhydrate d'ammoniaque ou chlorure d'ammonium attaque le zinc et forme avec lui du chlorure double d'ammonium et de zinc; l'ammonium mis en liberté se porte sur le sesquioxyde de fer qu'il décompose en s'emparant d'une partie de son oxygène, et forme avec ce dernier de l'ammoniaque libre qui disparaît par évaporation.

Le nouveau couple a, comme celui de Léclanché, l'avantage de ne pas s'user lorsque son circuit est ouvert. Il a une constance et une énergie relativement grandes (sa force électro-motrice est égale à 12/10 du couple au sulfate de cuivre) qui le rendent très-propre, lorsqu'il a de petites dimensions, à composer des batteries médicales à courant continu; lorsqu'il est de moyenne dimension, à faire fonctionner les sonneries électriques et télégraphes domestiques; lorsque sa dimension est plus grande, à mettre en action les télégraphes de chemin de fer et les appareils d'induction électro-médicaux; enfin, lorsqu'il est très-grand, à être employé dans les laboratoires et établissements industriels où l'on a besoin d'avoir sous la main une pile énergique toujours prête à fonctionner et pouvant marcher quelques heures par jour d'une manière à peu près constante.

Il peut, paraît-il, fonctionner indéfiniment avec la même énergie, lorsqu'on ne le surmène pas par un travail trop prolongé, en remplaçant simplement, de loin en loin, le zinc et le chlorhydrate d'ammoniaque, attendu que le corps dépolarisant jouit de la propriété de reprendre à l'air, pendant les temps de repos, l'oxygène qu'il a abandonné pendant la marche du couple.

Enfin, il possède l'avantage de pouvoir être rechargé complétement, sans être démonté, lorsqu'un travail trop prolongé lui a fait perdre une partie de son énergie, en précipitant, par une réaction bien simple et peu coûteuse, une nouvelle quantité de sesquioxyde de fer dans les pores du charbon, ce qui ne peut pas se faire quand on emploie de l'oxyde de manganèse.

Telle est cette nouvelle pile, d'une construction simple et peu coûteuse; nous ne faisons que la signaler ici, mais cette courte mention suffit pour tenir nos lecteurs au courant d'un intéressant perfectionnement apporté dans cette branche de la science appliquée.

Nous avons appris à nos lecteurs que M. le Ministre de l'Instruction publique avait honoré *la Nature* d'une importante souscription pour les Bibliothèques populaires. Une nouvelle acquisition de volumes de *la Nature* vient d'être faite pour les Bibliothèques scolaires.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ

LES OISEAUX-CLOCHES

Il y a chez les oiseaux, à côté des caractères qui sont tirés de la structure intime, du squelette, du système musculaire et de l'appareil digestif et qui permettent de subdiviser cette grande classe en un certain nombre de familles naturelles, des caractères extérieurs qui décèlent souvent au premier abord les affinités naturelles des espèces. Cuvier avait même cru trouver dans la structure du bec et des pattes les éléments d'une classification; depuis lors les naturalistes ont reconnu que ces parties, se modifiant suivant le régime de l'animal et le milieu dans lequel il vit, n'offraient pas, dans un même groupe, une forme rigoureusement constante; qu'on trouvait, par exemple, des échassiers à pattes courtes, des palmipèdes presque entièrement dépourvus de palmures et des passereaux à bec d'oiseau de proie; mais il n'en est pas moins constant qu'il faut souvent tenir compte de la largeur plus ou moins grande des mandibules, des sillons qui les parcourent, des crochets qui les terminent, et plutôt encore du mode d'insertion des doigts, qui sont tantôt libres, tantôt plus ou moins soudés, dirigés ou bien deux en avant et deux en arrière, ou bien trois en avant et un seul en arrière, tantôt presque inermes, tantôt pourvus d'ongles puissants. Bien plus, le plumage même offre des caractères dont l'importance physiologique nous échappe, mais qui sont faciles à apprécier, et qui par cela seul méritent d'être pris en considération; en effet, de même que des hommes de race différente trahissent leur origine par certaines particularités de costume, les oiseaux dénotent souvent les groupes auxquels ils appartiennent par des livrées diverses, les unes de coupe modeste, les autres d'une richesse extrême. Les alouettes affectionnent des teintes grises ou jaunâtres qui s'harmonisent avec le sol sur lequel elles vivent; les rapaces diurnes, avec leur poitrine ornée de taches circulaires, de mouchetures ou de zones transversales, rappellent de loin les mammifères carnassiers; les rapaces nocturnes et les engoulevents ont des plumes floconneuses, aux teintes adoucies, avec des stries irrégulières noires ou brunâtres; les faisans ont des collerettes élégantes et des armures d'acier ou de cuivre rouge; les oiseaux-mouches brillent de l'éclat des pierres précieuses, et les soui-mangas portent sur des habits de velours des plastrons métalliques du plus bel effet. Sous le rapport du costume, les Cotingas, qui appartiennent au groupe des passereaux dentirostres de Cuvier, et les Manakins, leurs proches parents, sont des mieux partagés; les mâles ont des manteaux d'un bleu d'outremer, d'un rouge écarlate, d'un vert d'émeraude ou d'un blanc de neige sur lequel se détachent des capuchons, des rabats et des ceintures d'une richesse extrême; et, comme s'ils voulaient rivaliser avec certains oiseaux du groupe des faisans, ils ont généralement la tête et la gorge ornées d'appendices charnus, de crêtes et de caroncules qui leur donnent un aspect des plus bizarres. L'une des espèces les plus anciennement connues est le Cotinga caronculé, dont le plumage est d'une blancheur éclatante, avec le bec et les pieds noirs, et qui porte, implantée sur le front, une caroncule musculeuse, recouverte de plumes courtes. Lorsque l'oiseau est tranquille, cette caroncule pend négligemment; mais lorsqu'il est animé par la passion, elle se dresse perpendiculairement et atteint une longueur de deux pouces sur trois à quatre lignes de circonférence à la base. Buffon et son

L'Oiseau-cloche à trois caroncules (*Chasmorhynchus tricarunculatus.*)
(1/3 de grandeur naturelle.)

collaborateur Guéneau de Montbéliard attribuaient le redressement de cette caroncule à l'air que l'animal pouvait y introduire subitement ; mais Levaillant s'est assuré qu'il n'y avait aucune communication entre le palais et la cavité dont cet organe est creusé; il faut donc attribuer uniquement le phénomène à une cause musculaire. La femelle n'a point de caroncule et diffère complétement du mâle par les teintes du plumage; elle a le sommet de la tête, la nuque, le dos, les scapulaires et les couvertures supérieures de la queue d'un vert brunâtre, les pennes des ailes et les rectrices de la même couleur, avec un liséré olivâtre sur le bord externe, les plumes, la poitrine et les flancs d'un vert pâle, avec des raies longitudinales plus claires, occupant l'axe de chaque plume, les jambes d'un blanc jaunâtre, les pattes noires, le bec noir en dessus et gris-jaunâtre en dessous. Cette espèce, qui atteint la taille d'une tourterelle, habite les forêts de la Guyane et du Brésil ; les colons anglais lui donnent le nom de *Bell-Bird* (oiseau-cloche) et les Espagnols celui de *Campanero* (sonneur). Sa voix, en effet, rappelle le tintement d'une cloche ; elle se fait entendre de préférence le matin et le soir, mais parfois elle réjouit encore la forêt dans le milieu du jour, alors que la chaleur du soleil a réduit au silence la plupart des êtres animés.

A côté du Cotinga caronculé se placent un certain nombre d'espèces, originaires des mêmes régions, dont M. Osbert Salvin a fait une étude approfondie et qu'il a réunies dans un genre particulier, le genre *Chasmorynchus*. Les unes ont la gorge nue et sont dépourvues d'appendices sur le front, comme le *Chasmorynchus nudicollis*, de Vieillot, figuré par Temminck, dans ses *Planches coloriées*, et par Spix, dans ses *Oiseaux du Brésil*, et le *Ch. variegatus*, de Gmelin, qui est blanc, comme le précédent, mais dont la gorge dénudée présente, au lieu de quelques plumes isolées, un très-grand nombre de caroncules ; d'autres ont la gorge emplumée et la base du bec ornée d'une ou plusieurs caroncules, comme le *Ch. niveus* ou Cotinga caronculé dont nous venons de parler, et le *Ch. tricarunculatus* de Verreaux, qui est encore plus remarquable. Cette dernière espèce n'est connue que depuis 1853; les premiers spécimens, qui furent décrits par MM. Jules et Édouard Verreaux, provenaient d'une localité nommée Boca del Toro, et située à la base du volcan de Chiriqui, du côté de l'Atlantique, précisément à la limite de l'État de Costa-Rica et de la province de Veragua. Au premier abord, ces oiseaux se distinguaient de toutes les espèces déjà connues par la présence de trois appendices longs de 12 à 14 millimètres, occupant l'un la base du front, les deux autres les côtés de la mandibule inférieure; malheureusement c'étaient de jeunes individus, ayant le plumage d'un vert olive, strié et flamméché de jaune, avec les remiges brunâtres, le bec et les tarses noirâtres; et il était assez difficile de se faire une idée de la livrée de l'adulte; MM. Verreaux étaient portés à croire que cette livrée était d'un blanc pur, comme dans le Cotinga caronculé ; mais nous verrons tout à l'heure que cette supposition était erronée.

Pendant plusieurs années on ne parvint pas à découvrir de nouveaux spécimens de cette espèce singulière, et le voyageur polonais Warszewicz, qui parcourut les forêts de Costa-Rica et qui y rencontra, avec de magnifiques oiseaux-mouches, le fameux *Oiseau-parasol* (*Cephalopterus glabricollis*), n'eut pas l'occasion d'apercevoir le Cotinga décrit par MM. Verreaux.

En 1861, le docteur Frantzius fut plus heureux et envoya divers spécimens de cette espèce au Musée de Berlin, où ils furent étudiés et décrits par le docteur Cabanis. Enfin, presque en même temps, M. Arcé réussit à procurer à MM. Godman et Salvin plusieurs *Chasmorhynchus tricarunculatus*. Ces oiseaux furent tués près du village de Tucurrique, dans une petite plaine arrosée par deux ruisseaux qui se jettent dans l'Atlantique, et située à 3,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Il règne en cet endroit une humidité excessive et la température y est en moyenne de 25° centigrades.

Comme on peut en juger par la figure que nous publions aujourd'hui, et qui a été exécutée d'après un spécimen des collections du Muséum d'histoire naturelle, le Cotinga à trois caroncules n'a pas, comme le croyaient MM. Verreaux, un plumage entièrement blanc, lorsqu'il est adulte; chez le mâle, la tête seule et les épaules sont de couleur blanche, le reste du corps étant d'un brun marron, et chez la femelle le plumage est vert, comme chez les jeunes, avec des stries longitudinales jaunâtres. La femelle se distingue du reste par l'absence de ces caroncules qui donnent au mâle un aspect si étrange. Sur des peaux desséchées il est assez difficile de constater la nature de ces appendices; toutefois M. Salvin, en ouvrant les caroncules d'un jeune mâle, a pu apercevoir de fines trabécules fibreuses, adhérentes à la membrane externe. Il est donc probable que ces excroissances qui en temps ordinaire sont flasques et pendantes, mais qui peuvent se redresser dans certaines circonstances, ne sont pas creuses et ne reçoivent pas, comme on l'a cru, de l'air dans leur intérieur; d'après M. Salvin, les trabécules serviraient à empêcher l'aplatissement de l'organe et l'accollement des faces opposées de la membrane, et le gonflement de ces parties se ferait par un phénomène analogue à celui qui produit la turgescence des pendeloques charnues de notre dindon commun. M. Fraser a reconnu, du reste, qu'il n'était pas possible de gonfler ces appendices en soufflant par l'ouverture des narines d'un Cotinga récemment tué.

Les caroncules des *Chasmorynchus* croissent avec une grande rapidité, puisqu'elles n'apparaissent qu'au moment où l'oiseau commence à revêtir le plumage d'adulte, et qu'elles ont acquis tout leur développement avant que le mâle ait pris complétement sa parure de noces. L'appendice frontal se montre le premier, les deux latéraux n'apparaissent qu'un peu plus tard et grandissent inégalement.

Dans un groupe d'oiseaux qui se rattache d'assez près aux *Chasmorynchus*, dans les *Céphaloptères* ou *Oiseaux-parasols*, nous retrouvons des ornements de même nature, mais insérés un peu plus bas, sur la gorge. Celle-ci est souvent dénudée et, dans l'animal vivant, d'une couleur écarlate; de son milieu part une sorte de cordon qui se termine généralement par une touffe de plumes, et qui dans certains cas peut devenir turgide, non point, comme on l'avait cru primitivement, par l'introduction d'une certaine quantité d'air, mais par l'afflux du sang et le jeu de muscles particuliers. Le reste du corps est couvert de plumes noires à reflets bronzés, et la tête est ombragée par une espèce de plumet, qui se recourbe en avant et qui donne à l'oiseau une figure tout à fait insolite[1]. Une espèce de céphaloptère, le *Cephalopterus penduliger*, qui habite les forêts profondes de l'Amérique tropicale, a reçu des Espagnols le nom de *Bocinero* ou de *Trompetero*, à cause de son chant qui rappelle tout à fait le bruit que font les Indiens en heurtant une coquille sonore. Il paraît qu'en chantant l'oiseau distend les appendices de sa gorge de manière à former une sorte de rose de trois pouces de diamètre, et rejette en arrière les plumes de sa tête, dont on aperçoit distinctement les tiges blanches.

Un mâle de *Chasmorynchus nudicollis* qui fut apporté vivant en Angleterre et qui vécut quelque temps au Jardin de la Société zoologique, ne jouissait pas encore de la plénitude de ses moyens, cependant sa voix couvrait facilement les cris discordants des perroquets placés dans le voisinage; les sons produits avaient une grande analogie avec ceux que l'on obtient en frappant une petite enclume avec une barre d'acier. Dans le *Chasmorynchus tricarunculatus* qui fait plus spécialement le sujet de cet article, le timbre de la voix est un peu plus rude, mais le chant a le même caractère; il se compose d'une série de tintements qui se succèdent à de courts intervales[1], et qui justifient pleinement le nom d'*oiseaux-cloches* donné à cette espèce et à ses congénères.

E. OUSTALET.

—◇—

LE DESCOBRIDOR

MANUEL GODINHO DE HEREDIA

NOTICE POUR SERVIR A L'HISTOIRE DES DÉCOUVERTES EN OCÉANIE AU COMMENCEMENT DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE.

(Suite et fin. — Voy. p. 82 et 117.)

L'espion de Godinho s'était, on le voit, à peu près conformé aux indications que contient la lettre publiée dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 22 mars, qui a été le point de départ de mes recherches.

« Il faut savoir, écrit le cosmographe indien, que dans la mer d'Or il règne des tempêtes hivernales, de mars à juillet, » et il conseillait au vice-roi des Indes d'entreprendre aux mois d'août et de septembre « l'heureuse découverte. »

Or, le voyage de l'émissaire était terminé le 10 août. Il avait duré quinze jours; c'est par conséquent le 26 juillet qu'il avait été entrepris, si, ce que nous ignorons, l'auteur de la *Carta de aviso* que l'on vient de lire, rentré malade à Mattaron, a pu rédiger, le jour même de son retour, le rapport sur son expédition.

Ce que nous dit du voyage même l'envoyé de Godinho diffère d'ailleurs par plusieurs points importants du récit de Chiay Nasiure. Son embarcation fait la route en six jours, et non plus en douze comme la barque du roi de Damut. Et, dès le troisième jour, on est en vue de la terre de Luca Antara, quoique le point de départ ait été l'anse de Mattaron, située sur la côte sud de la résidence de Soerakarta, l'ancien Mataram, et plus éloignée par conséquent dans l'ouest de trois degrés et demi que l'*Arenon* de Balambuam, d'où Chiay Nasiure était parti, et qui correspond à la baie de Pampang des cartes actuelles, ouverte à l'extrémité orientale de Java.

Or c'est bien certainement dans la direction de l'est que devait marcher un émissaire de Godinho. C'étaient des Lamakeres de Solor qui avaient découvert l'*Ile d'Or* de son premier mémoire; c'est de Timor, Florès ou Savou que le descobridor proposait à Francisco de Gama de faire le point de départ de l'*Entreprise de l'or;* c'est une jonque timorienne, commandée par Francisco de Resende qui, ayant perdu sa route, avait découvert, peu d'années auparavant, une terre dont Godinho avait fait la Java Major de Polo et où le commerce de l'or se faisait sur la plage, les jambes dans l'eau jusqu'aux genoux, etc., etc.

Mais vers quel point de l'est et à quelle distance de Java se trouve la Lucaantara qu'on vient de découvrir? La carte retrouvée par M. Major et publiée par lui dans l'*Archæologia* (t. XXXVIII, 1861), puis dans la *Vie du prince Henri de Portugal* (London, 1868, in-8°, p. 442), place cette terre en Australie, immédiatement au nord de celle que les Hollandais ont découverte en 1616 sous le nom de terre d'Endracht. Mais la carte de M. Major n'est qu'une copie d'une autre carte du dix-septième siècle, et la position de Luca ou Nuca Antara n'y est rien moins que précise.

Or Godinho, en affirmant que cette terre était habitée par des *Jaos*, d'une autre race que ceux de Java, mais ne différant de ceux-ci que par des caractères linguistiques et ethnographiques tout à fait secondaires, exclut nécessairement l'Australie, habitée par des naturels que leurs caractères physiques ne diffèrent pas moins complétement que leur langue, leurs usages, etc., des peuples malais.

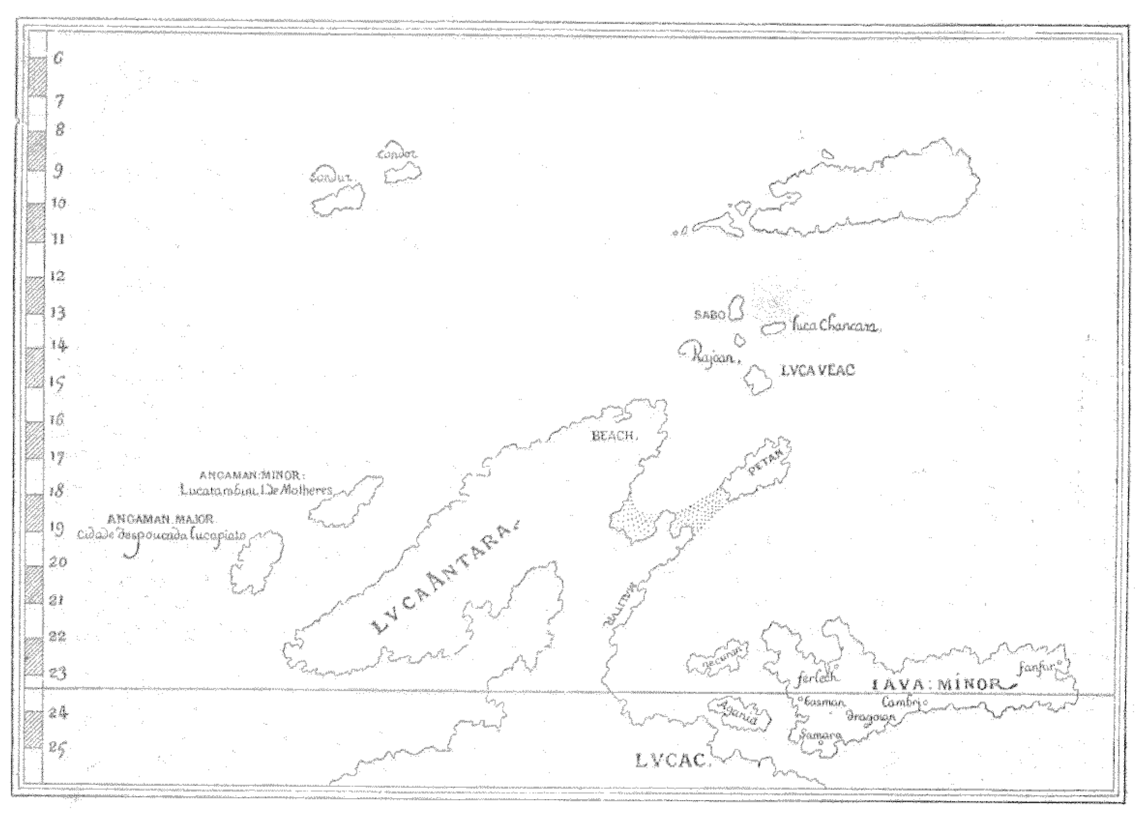
Nous allons voir que les indications hydrographiques s'opposent formellement à l'hypothèse qu'a soutenue M. Major. Pour qu'une embarcation, partie de Mataron, pût apercevoir le troisième jour la côte

[1] Le nom vulgaire d'*Oiseau-parasol* et le nom scientifique de *Cephalopterus* font tous deux allusion à cette particularité.

N.-O. de l'Australie, qu'en quelques points on voit de dix lieues en mer, il fallait qu'elle filât dix nœuds et demi par heure, et fît par conséquent plus de vingt kilomètres. Cette vitesse est déjà beaucoup trop forte pour une embarcation placée même dans les meilleures conditions. Or, au mois d'août, les vents régnants soufflent du S.-E., et sont par conséquent, pour un bâtiment allant de Java à l'Australie, tout à fait *debout*. Les courants qu'ils produisent portent à l'ouest, et si un calme survient il faut franchir une branche du grand courant australien occidental qui dérivera considérablement le navire vers le nord-est. Aussi M. l'ingénieur Gaussin, du Dépôt des cartes de la marine, dont la compétence est si bien établie en matière d'hydrographie océanienne, n'hésite-t-il pas à déclarer le voyage en question ***tout à fait impossible*** dans les conditions indiquées par la lettre du 10 août 1610.

C'est plus au nord qu'il faut chercher la Luca Antara de Chiay Nasiure et de Godinho, et l'étude de sa première carte va nous aider à résoudre le problème de sa position.

Cette carte, tirée du manuscrit de Bruxelles de 1613, que M. Ruelens a fait connaître en 1871, est



Carte de Lucaantara et des autres terres australes, par Manuel Godinho de Heredia, 1613. (MMs. Bibl. Bruxelles.)

écrite à l'envers dans l'original, de sorte que le nord occupe le bas de la carte, que l'est y est à gauche, etc.

Afin d'en faciliter l'étude, j'ai rétabli les choses à leur place dans la copie réduite que je mets sous les yeux du lecteur. On reconnaît en haut et à droite l'île de Timor avec ses dépendances assez exactement dessinées. La petite île de Poulo Gœlabatoe est à peu près à sa place, mais fort agrandie, sur la côte nord, la baie de Coupang, très-exagérée dans ses dimensions, l'îlot de Kira, plus loin Samao, Landoe, Rotti, Ndauw se retrouvent aisément, quoique cette partie de la carte soit entièrement muette.

Droit au midi de Rotti, Godinho a tracé une île à côté de laquelle est écrit le mot *Sabo;* c'est sans aucun doute la Savou de nos cartes modernes, considérablement déviée vers le sud. A côté et au-dessous de Sabo, une autre île porte le nom de Rajoan, la Randjoewa des cartes actuelles, la seconde des îles Savou, qui devrait être au S.-O. de la première. L'archipel de ce nom comprend encore deux autres îles plus petites, Hokki et Danna. Ce sont probablement celles qui sont appelées dans la carte Luca Veac et Luca Chancana.

Luca Antara est au sud-ouest à peu de distance.

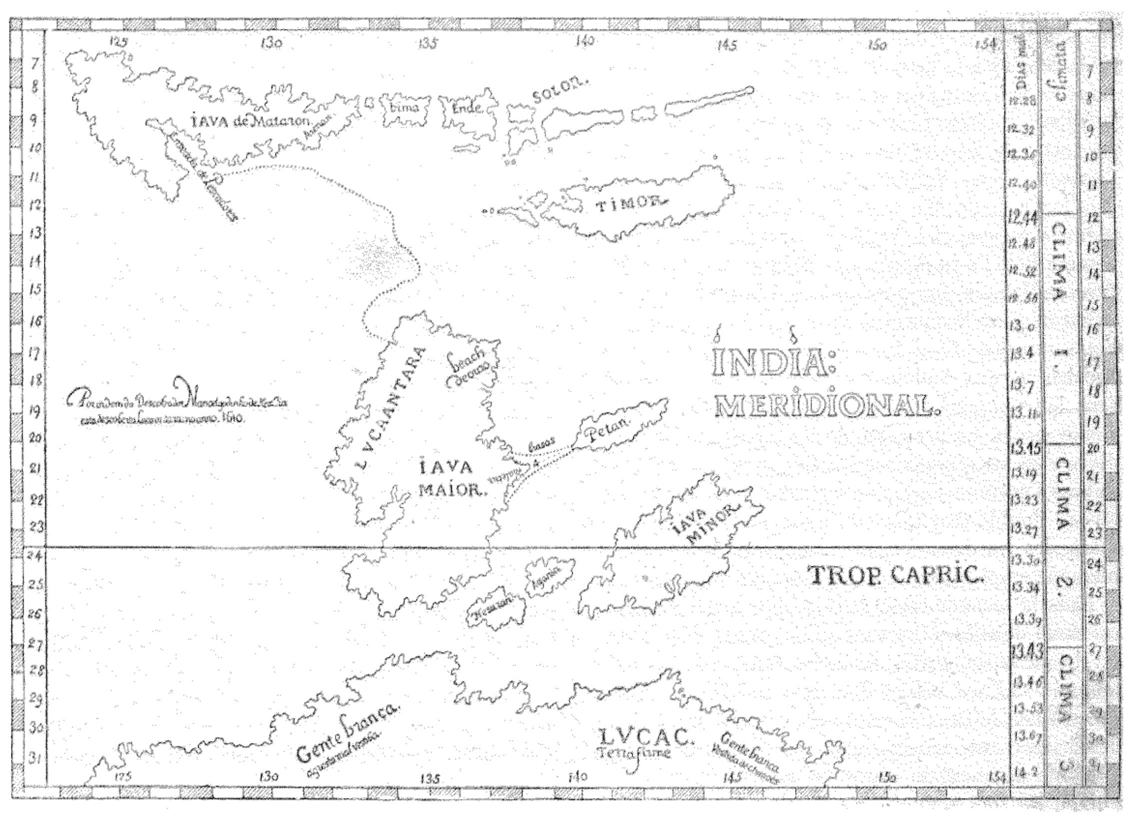
La forme *Luca* qui intervient ici et se retrouve dans nombre de géographes depuis Marco Polo, avec quelques variantes, Nuca, Lucac, Locach, etc., paraît correspondre à notre mot terre ; Luca Antara signifierait, suivant M. Favre, professeur à l'École des langues orientales, la Luca du Milieu, la Terre du Milieu, nom qui s'applique assez bien à une île intermédiaire aux archipels que l'on vient de nom-

mer et à la terre ferme représentée un peu plus loin au sud.

Pour rétablir la véritable situation de Sabo et de Rajoan, nous avons dû leur faire exécuter un quart de conversion autour de l'extrémité occidentale de l'archipel timorien. Si nous admettons que l'erreur de position qui est certaine pour les îles Savou, ait lieu dans le même sens avec la même amplitude pour Luca Antara dessinée au-dessous d'elles, et que nous répétions pour cette terre un redressement semblable à celui de Savou, Rajoan, etc., nous arriverons à lui donner à peu près la position qu'occupe sur nos cartes la grande île de Sumba ou Sandelhout (bois de Sandal).

Or, toutes les conditions précédemment discutées justifient l'assimilation à cette île de la Luca Antara signalée dès 1601 et découverte en 1610.

La distance de Mataron réduit la vitesse de l'embarcation du délégué de Godinho à un peu plus de six nœuds, la navigation au plus près du vent devient en même temps praticable ; enfin la route suivie rencontre l'une des branches du grand courant australien occidental, celle que l'on voit tracée sur les cartes spéciales presque immédiatement au-dessus du point où émerge le courant équatorial de la mer des Indes. Ce courant porte directement sur Sumba, qu'il enceint presque complétement, et son action doit avoir pour résultat de détourner dans la direction de cette île, si les vents régnants le permettent, la barque de faible tonnage qui voudra le traverser.



Carte de l'Inde méridionale de 1617, avec cette légende : *Por ordem do doscobridor Manuel Godinho de Heredia esta descoberta Luca Antara no anno.* (Ms. Bibl. nat. Fds Portug., n° 44.)

Les renseignements fournis par l'émissaire de Godinho sur les produits de Luca Antara s'appliquent à merveille à Sumba, toute exagération à part. L'or alluvial n'y est point rare, paraît-il, et les essences précieuses abondent; le sandal y était même si commun jadis que l'île en a reçu le nom de Sandelhout.

J'ajouterai enfin que les documents anthropologiques que l'on possède sur Sumba viennent à l'appui de l'assimilation que je propose. On rencontre, en effet, dans les parties basses de cette île des populations demi-malaises, demi-polynésiennes que Junghuhn a cru devoir rapprocher des Battas de Sumatra, des Dayaks de Bornéo, etc., et pour lesquelles l'expression de *Jaos d'une autre race* employée par Godinho est vraiment bien appropriée.

La langue de Sumba, pour si peu qu'on la connaisse, offre des rapports de parenté avec celle de Java, et il n'est point jusqu'à cet usage de porter les cheveux longs, indiqué par notre auteur, qui ne se retrouve chez les indigènes de l'extrémité orientale de la Sonde.

Tout cet ensemble de faits porte donc à croire que

c'est l'île de Sumba dont Godinho a procuré la découverte. L'étude des documents cartographiques du seizième siècle montre d'ailleurs que, tandis que l'archipel timorien était connu des géographes, et figuré jusque dans ses détails par Pierre Desseliers (1536), Guillaume le Testu (1566), Mercator, etc., cette grande terre avait échappé aux recherches des premiers navigateurs. Les cartes espagnoles et portugaises, les seules que Godinho pût avoir sous les yeux, sont moins bien renseignées encore que nos cartes françaises; celle de Domingos Texeira, en particulier (1573), ne montre à l'est de Bali que trois îles représentant tout l'est de la Sonde, et l'on ne voit, aux alentours de Timor, que quelques îlots qui ne peuvent correspondre qu'à Samao, Rotti, etc.

Je reviens à la carte de Godinho de 1613. Ce qu'il nous reste à examiner de ce document présente un médiocre intérêt. L'auteur y interprète à sa guise les textes de Marco Polo, dont il n'a en mains qu'une mauvaise leçon. Voici Sondur et Condor, Beach, Lucac, la Locac de Marco Polo, Petan, la Pentam du même voyageur et le banc qui la relie à sa voisine, comme Polo l'a indiqué, puis Malitur, mauvaise lecture de Malaiur, toujours de Marco Polo, Java Minor, Necuran pour Necuveran, Agania pour Agaman, que l'on sait aujourd'hui correspondre à Sumatra, aux Nicobar et aux Andaman et que Godinho a placées sous le tropique à la façon des géographes du seizième siècle. La première de ces terres est d'ailleurs divisée en six régions comme l'exige le texte qui sert de base à notre cartographe. A l'ouest de Lucaantara, et faisant double emploi avec l'Agania déjà placée, sont marquées les deux Angaman Major et Minor probablement empruntées aux relations des mahométans.

Dans la seconde carte de Godinho, celle de 1616, ces deux dernières îles sont supprimées, Java Minor est beaucoup réduite, enfin l'auteur qui identifie toujours sa Luca Antara dont il a modifié la forme avec Beach de Ouro la confond avec la Java Major des cartes antérieures, mais reconnaît qu'il s'agit d'une île distincte du continent austral.

D'où lui sont venues ces nouvelles lumières? D'où a-t-il en particulier tiré le tracé qui montre la route de son envoyé depuis l'*Enseada de Pescadores* jusqu'à Luca Antara? Rien ne peut actuellement nous éclairer sur ces modifications, mais nous trouvons dans le manuscrit qui a servi de base à ce travail des explications fort intéressantes sur d'autres découvertes australes demeurées jusqu'à présent en partie inconnues aux historiens de la géographie.

La rencontre d'un mauvais brouillon de carte inédit de la fin du dernier siècle, inspiré de celles de Godinho, avait suffi à M. Major pour l'autoriser à affirmer que l'honneur de la découverte du continent australien devait être transporté *sans aucune équivoque* de la Hollande au Portugal. L'étude attentive et minutieuse que nous venons de faire des documents originaux dont la pièce du *British Museum* est dérivée, prouve que rien, dans l'œuvre même de Godinho, ne justifie cette assertion.

Les prétentions des Portugais à cette grande et glorieuse découverte restent d'ailleurs entières en ce qui concerne le seizième siècle, où ce n'est plus la Hollande, mais bien la France qui a des droits sérieux à faire valoir en sa faveur, comme l'a fort bien montré M. Maunoir devant la Société de géographie de Paris. Au commencement du dix-septième siècle, les Hollandais entrent en scène à leur tour, et les renseignements recueillis par le descobridor nous les montrent touchant à des terres australes inconnues, avant même ce voyage du *Duyfhen* au cap Keer Weer (mars 1606), le premier des voyages hollandais en Australie dont on possède la relation.

Au bas de la carte de Godinho du manuscrit de 1617 (voy. plus haut, p. 405), on voit tracée, du 124e au 149e degré, une côte sinueuse dont les parties les plus saillantes vers le Nord répondent aux 135e et 143e degrés de longitude. La latitude en est située tout entière sous le troisième climat, et le chiffre le plus bas qu'elle marque est 31° environ.

Ces vingt-cinq degrés de côtes ne sont pour notre auteur, comme pour ses prédécesseurs, qu'une partie du continent austral qu'il prolonge vers l'Ouest, comme Mercator, etc., jusqu'à une terre des Perroquets, *regiao de Papagaios* ou regio Psittacorum, et, sous certaines réserves, jusqu'au détroit de Magellan.

Or, le cosmographe indien nous montre, comme il l'avait fait dans sa *Declaraçam* de 1613, mais avec plus de détails peut-être, un vaisseau hollandais visitant, en 1606, la Terre-des-Perroquets. C'est le navire amiral de Cornélius Matelief, que notre Portugais nomme Corneille Malodine.

Entraînés par les courants loin du reste de la flotte partie pour Malacca et cherchant à faire de l'eau et du bois, les Hollandais débarquent dans une chaloupe, sans trouver de résistance, sur une terre qu'on ne nous décrit point, et sont bien accueillis par un peuple blanc, ressemblant à des Portugais mal vêtus, couverts de chemises tissues d'herbes, n'ayant d'autres armes que des javelines, des arcs et des flèches, mais bien approvisionnés. Ces naturels emploient un grand nombre de mots portugais et beaucoup d'artillerie de bronze aux armes de Portugal est en leur pouvoir. Après s'être fort émerveillés d'une semblable rencontre, les corsaires hollandais, munis du nécessaire, continuèrent leur route vers Malacca (1606).

Ces hommes, retombés, au moins à certains égards, dans un état voisin de la barbarie, étaient, paraît-il, des Portugais provenant du naufrage de deux navires de la flotte de François Albuquerque en 1503. Par ordre du roi don Manuel, deux vaisseaux, commandés par C. Barbosa et P. Coresma, les avaient vainement cherchés en 1506, tant à la côte de Bonne-Espérance qu'à celle de San-Lourenço (Madagascar). Ils n'avaient pas pu en découvrir de trace, et ce n'est qu'en 1560 que Rui de Mello de Sampaio, commandant le navire *Saint-Paul*, parvenu à la Terre-des-Perroquets, put y voir les demi-sauvages dont Mate-

lief a recueilli, quarante-six ans plus tard, la description qu'on vient de lire. Cette *regiao de Papagaios* est sans doute une des îles africaines perdues au milieu de l'océan Austral. Son nom s'expliquerait par le nombre immense de pingouins que nourrissent ces terres, et qui ont pu, jusqu'à un certain point, être pris, par des marins ignorants du seizième siècle, pour une espèce quelconque de perroquets exotiques. Le nom que porte une de ces îles rappelle celui du navire *Saint-Paul* que commandait Sempaio, et la triste aventure des Portugais de 1503 fait involontairement penser à ces naufrages modernes dont les observateurs du passage de Vénus ont rapporté de si lugubres impressions. Si c'est au *Saint-Paul* de 1560 que l'île doit le nom qu'elle porte dans la relation de Van Vlaming, postérieure de près d'un siècle et demi, les Hollandais perdront l'honneur de la priorité dans la découverte du petit groupe dont Saint-Paul fait partie, mais l'histoire de leur navigation dans ces parages remontera simultanément de quatre-vingts ans dans le passé.

Revenons au continent austral de la carte de 1616. Godinho y a inscrit, sous le même méridien que la Luca Antara, une *Gente branca agreste mal vestida*, sur laquelle il a réuni les renseignements qui suivent.

Il raconte que « les corsaires du navire amiral de Jacob Uquerje qui emmena le navire de la Chine pour Hollande », passant par « la terre haute de Lucach », cherchèrent à faire de l'eau et du bois, parce que c'était un pays très-agréablement planté d'arbres. Quelques-uns des corsaires s'apprêtèrent à débarquer de la chaloupe sur la plage avec leurs arquebuses, sans pouvoir y réussir, par suite de la grande résistance qu'ils éprouvèrent de la part d'hommes aussi blancs que des Espagnols, vêtus de chemises « tissues de fils d'herbes, et armés de bâtons de bois, parce qu'ils manquent de fer ». Quelques Hollandais furent tués à coups de pieux; les autres se retirèrent à bord en se défendant de leurs arquebuses, et le navire continua sa route sur Porto Seguro.

Godinho place le fait en 1604. C'est, en effet, en février 1603 que Jacques Van Heemskerk, muni d'une commission régulière des États généraux, avait attaqué et pris près de Johore, dans le détroit de Singapore, une grosse caraque de Macao, richement chargée et montée de plus de 700 hommes. Cette capture de Heemskerk fut d'autant plus remarquée qu'elle représentait la première atteinte un peu grave portée au commerce portugais dans l'extrême Orient. Aussi les Hollandais en ont-ils conservé le détail qu'on trouve dans toutes leurs histoires, et notamment dans les *Vies des gouverneurs généraux* de Du Bois (p. 6 de l'édition française; la Haye, 1763, in-4°).

Une autre *gent blanche*, celle-ci beaucoup plus policée et plus hospitalière, vêtue même d'étoffes de soie et de mousseline rouge, occupe, sur le continent austral de Godinho, la région qui correspond au méridien de Timor. Ce sont des naturels de Banda et des Moluques qui ont affirmé ce fait aussi inacceptable que les précédents, en tant qu'on les rapporterait à la côte nord d'Australie, exclusivement peuplée par des tribus mélaniennes fort sauvages. Nous tirerions, s'il était nécessaire, de ces derniers détails de la cartographie du Descrobidor, de nouveaux arguments contre l'assimilation proposée de *terra firme de Lucac* avec les terres d'Arnhem et de Van Diémen.

Ces indications sont, avec les renseignements que nous avons précédemment utilisés, tout ce que renferme de vraiment précieux le manuscrit de Godinho qui a servi de base à cette notice. Ce qu'il dit dans le *Traité ophirique* placé en tête du volume, et dont je n'ai pas encore parlé (*Tratado Ophirico ordenado por Manuel God° de Eredia Math°. dirigido : a : Dom. : Philippe : Rey : de : Espana nosso : Senhor : ano :* 1616), sur Tharsis, Ophir, l'Inde grande et petite, le paradis terrestre, l'enfer centre du monde, l'*aurea regio*, le Siam, etc., est presque entièrement dénué d'intérêt, aussi bien que la plupart des cartes dont l'ouvrage est orné. J'en excepte toutefois une carte de Guzerate qui, sans être bien exacte, contient pourtant des renseignements originaux. On sait par un passage du *Sumario da Vida* que Godinho avait eu une mission spéciale dans ces parages.

Les navigations du roi Salomon, seconde partie du livre d'Ophir, et la troisième partie qui traite d'*Arsareth Tartaria*, ne renferment guère, dans leurs vingt et un chapitres, que des choses déjà connues. Godinho avait d'ailleurs traité de presque toutes ces matières dans la troisième partie du manuscrit de 1613 dont M. Ruelens a donné l'analyse, ainsi que nous l'avons déjà dit.

C'est à la suite de ces trois parties que prend place dans le manuscrit de la Bibliothèque nationale l'*Informaçam da India meridional* et le *Sumario da Vida* que nous avons commentés dans nos précédents articles. Quelques études sur la minéralogie du district de Goa et, en particulier, sur les mines de cuivre et de fer de Corlin, Diuar, etc., avaient, avec la rédaction de ces divers textes, employé jusqu'à la fin de 1616 le reste d'activité dont Godinho pouvait encore jouir. Le bibliographe portugais Barbosa Machado lui attribue, dans sa bibliothèque Lusitanienne (t. III, p. 275), une sorte d'hagiographie, composée vers le même temps, dont le héros est un missionnaire, Luiz Monteiro Coutinho, martyrisé par le roi d'Achem, Rajamancor, en 1588 (*Historia do martyrio de Luiz Monteiro Coutinho que pedaceo por ordem do Rey Achem Raiamancor no anno de* 1588, *dedicada ao illustrissimo D. Aleixo de Menezes Archebiscopo de Braga, cuja dedicatoria foy feita em Goa a* 11 *de novembro do* 1615, f° ms. com varias estampas). On remarquera que ce nom de Coutinho est précisément celui du gendre que Godinho avait donné à sa fille Anna, née le 17 avril 1587 et mariée à 16 ans, en 1603, à Alvaro Pinto Coutinho. Il n'est pas invraisemblable de sup-

poser qu'il existait, entre le missionnaire tué par ordre de Rajamancor et le gendre de son biographe, des liens de parenté. Du moins, nous expliquons-nous de cette façon la rédaction de cet ouvrage, si complétement en dehors des travaux habituels de notre géographe.

Alvaro Pinto Coutinho avait été choisi par Godinho pour lui succéder, en cas de mort, dans l'entreprise de l'Inde méridionale, dès 1601, deux ans par conséquent avant son mariage et presque immédiatement après le voyage de Chiay Nasiure. Godinho avait, à cette même époque, perdu son unique fils, Manuel Aquavira, à l'âge de 13 ans, et, à la veille de partir pour une expédition aventureuse, il voulait assurer la continuation des efforts qu'il poursuivait depuis plus de sept ans.

Nous ignorons la date de la mort de Godinho. Peut-être a-t-il encore assisté, de Goa où il s'était retiré, à la fondation de Batavia, et connu, avant de mourir, les découvertes des continuateurs de l'œuvre des Heemkerk et des Matelief. Le successeur qu'il s'était choisi n'a point accompli sa mission rendue de plus en plus difficile d'ailleurs par la décadence, plus profonde chaque jour, des colonies portugaises des Indes. Les manuscrits de Godinho sont demeurés enfouis dans quelques collections publiques et privées; son nom même était complétement oublié quand M. Major l'a lu, en 1861, sur la copie de Texeira dont avait parlé Santarem. Si ce nom n'est pas celui d'un *descobridor* du continent australien, comme le savant anglais l'avait pensé, il s'y rattache du moins la connaissance d'un certain nombre de points relatifs à l'évolution des sciences géographiques au commencement du dix-septième siècle. Et à ce titre du moins, il paraît devoir légitimement occuper une petite place dans l'histoire des découvertes australes. E. T. Hamy.

—◇—

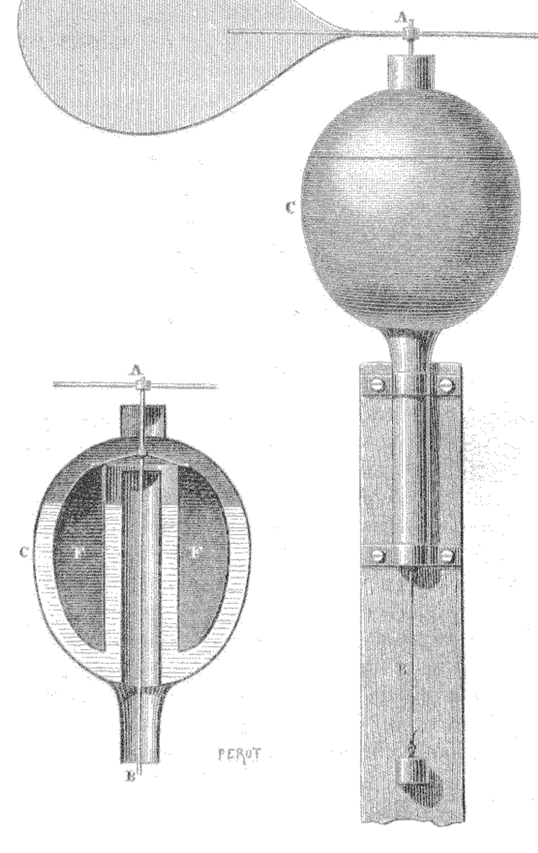
LES INSTRUMENTS

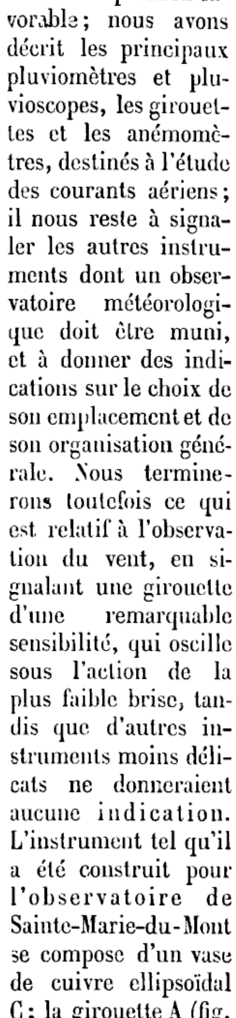
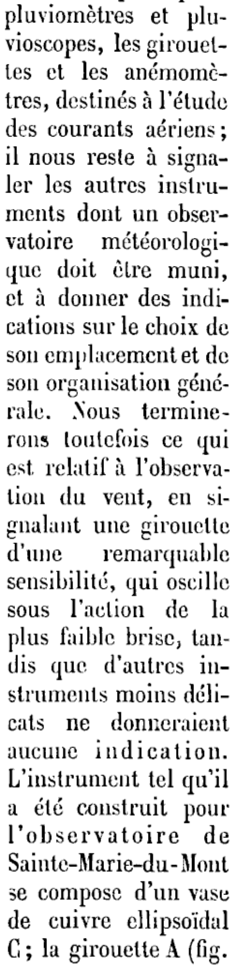
D'OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

(Suite et fin. — Voy. p. 145, 167, 227 et 371.)

L'EMPLACEMENT D'UN OBSERVATOIRE.

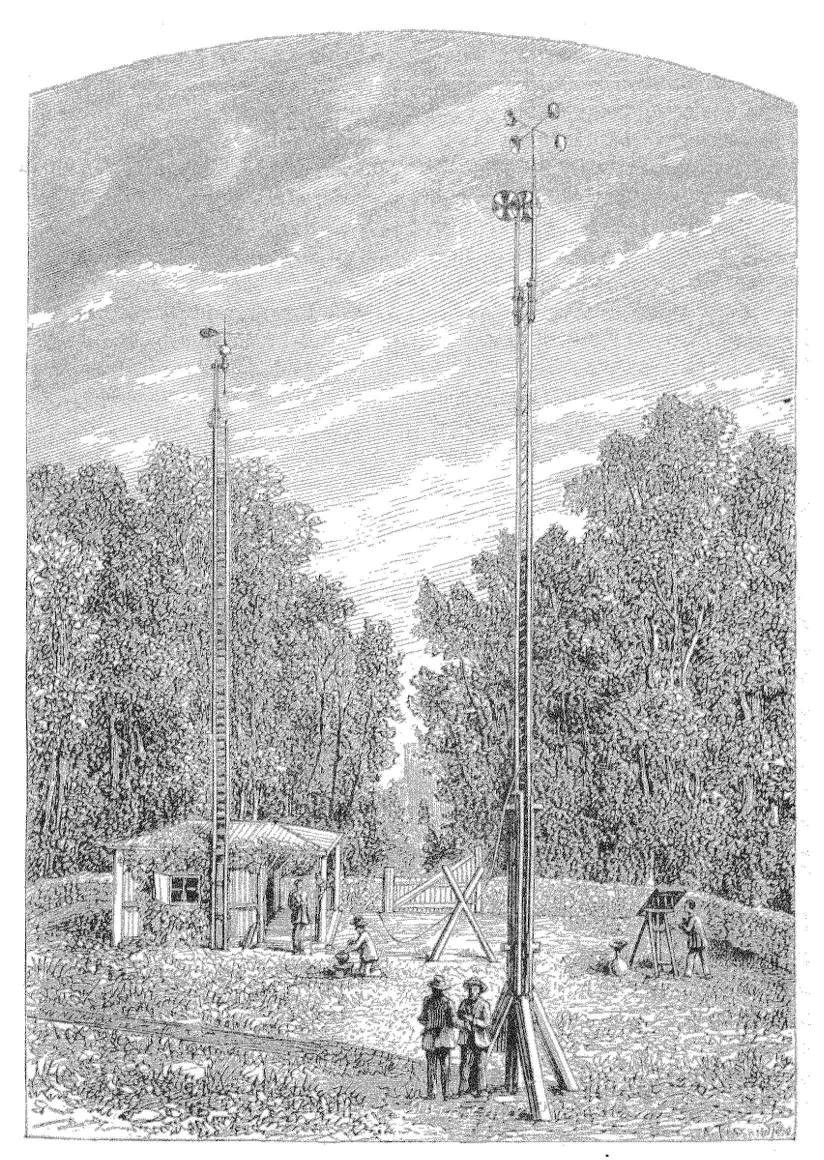
Nous avons rapidement passé en revue les différents systèmes qui assurent aux instruments thermométriques et hygrométriques une disposition favorable; nous avons décrit les principaux pluviomètres et pluvioscopes, les girouettes et les anémomètres, destinés à l'étude des courants aériens; il nous reste à signaler les autres instruments dont un observatoire météorologique doit être muni, et à donner des indications sur le choix de son emplacement et de son organisation générale. Nous terminerons toutefois ce qui est relatif à l'observation du vent, en signalant une girouette d'une remarquable sensibilité, qui oscille sous l'action de la plus faible brise, tandis que d'autres instruments moins délicats ne donneraient aucune indication. L'instrument tel qu'il a été construit pour l'observatoire de Sainte-Marie-du-Mont se compose d'un vase de cuivre ellipsoïdal C; la girouette A (fig. ci-contre), très-légère, est montée sur un flotteur creux FF. Celui-ci nage au sein de l'eau contenue dans le vase au milieu duquel on a adapté un manchon métallique, où passe l'axe de la girouette, terminée par un petit contre-poids, comme l'explique la coupe que nous donnons de l'appareil. La girouette est en réalité placée sur un bateau flottant à la surface de l'eau; le vent le plus faible la fait osciller. Cet instrument est fort utile pendant les temps calmes, et il doit s'ajouter à ceux dont nous avons précédement donné l'énumération.





Girouette à flotteur.

Les observations relatives au vent de terre, sont loin d'être suffisantes. Pour avoir des renseignements exacts sur les courants aériens, il faut observer les

nuages, et leur direction, ce qu'on peut faire très-facilement en installant en plein air une glace horizontale, sur laquelle on a marqué les quatre points cardinaux. Les nuages s'y observent par réflexion, sans qu'on ait à redouter les erreurs dues aux effets de perspective. L'examen des eaux météoriques, l'étude des grêlons, des cristaux de neige, de la rosée, du givre, etc., offrent une grande importance, et promettent au chercheur patient et laborieux, bien des résultats nouveaux et intéressants. Parmi d'autres instruments indispensables, nous citerons l'électromètre, l'ozonomètre, un polariscope, un instrument destiné à mesurer les angles dans les phénomènes d'optique atmosphérique, halos, arcs-en-ciel solaires



Vue de l'Observatoire météorologique de Sainte-Marie-du-Mont (Manche). D'après une photographie.

ou lunaires, etc., une boussole, une lunette, un chronomètre. Nous appellerons enfin l'attention sur la chute des étoiles filantes, les aurores boréales, les tremblements de terre. Nous nous contentons de mentionner les observations électriques et magnétiques parce que, malgré les résultats obtenus, cette branche de la météorologie est encore dans l'enfance. D'ailleurs notre but a été surtout de signaler au lecteur des appareils dont la description n'avait pas encore été publiée, et non d'énumérer des instruments qui sont passés en revue dans les traités et les ouvrages spéciaux.

Le choix de l'emplacement d'un observatoire météorologique, et son organisation, sont choses délicates et qui exigent une étude préliminaire de la contrée : on pourra s'inspirer de la disposition adoptée par quelques-uns de nos observatoires météorologiques, par celui de Montsouris notamment, organisé

d'abord par M. Ch. Sainte-Claire-Deville, aujourd'hui dirigé par M. Marié-Davy, et qui doit être considéré comme un modèle.

« L'emplacement à donner à un observatoire météorologique, dit M. Renou, est régi principalement par les exigences du thermomètre. Le thermomètre tel qu'on l'observe ordinairement est soumis à un grand nombre de causes d'erreurs résultant de ce que: 1° l'air qui enveloppe le lieu d'observation n'a pas la température de la contrée environnante; 2° le thermomètre est influencé continuellement et en sens divers par le sol et les édifices qui rayonnent vers lui et par les réflexions solaires pendant le jour; 3° le thermomètre est soumis, comme tous les corps, à un rayonnement qui lui est propre et qui devient très-sensible quand l'atmosphère est calme et sereine; 4° l'approche de l'observateur, surtout muni d'une lampe, élève promptement la température. La première de ces causes d'erreur ne peut s'éviter qu'en se plaçant en pleine campagne et d'autant plus loin des villes qu'elles sont plus considérables; si l'on ne peut s'en éloigner beaucoup, on devra au moins, si c'est possible, placer l'observatoire de manière qu'on voie de là la ville dans la direction du vent le moins fréquent... L'observatoire sera construit à un étage exactement orienté; la position de la maison d'habitation sera déterminée par les mêmes considérations qui auront fixé celle de l'observatoire lui-même. »

Nous reproduisons ci-contre la vue de l'observatoire météorologique que M. Hervé Mangon a construit à Sainte Marie-du-Mont (Manche) et qui peut être regardé comme une des plus belles et des plus complètes installations dues à l'initiative privée. L'emplacement de l'observatoire est situé au milieu d'une vaste prairie entourée d'arbres; il en est séparé par une fossé garni d'une haie. Deux grandes échelles, solidement montées sur des châssis solides, et pouvant être abaissées horizontalement en tournant autour d'un axe, supportent les girouettes et les anémomètres à une hauteur qui dépasse celle de tous les arbres du voisinage. Le grande échelle représentée sur le premier plan de notre gravure, sert de support à l'anémomètre de Robinson, et à une girouette, pourvue d'un commutateur. Les fils électriques destinés à l'enregistrement descendent le long de l'échelle, et passent sous terre jusqu'au cabinet de l'observateur. La deuxième échelle supporte la girouette à flotteur dont nous venons de parler. Ces deux mâts verticaux sont maintenus par des haubans, qui leur permettent de résister à l'effort des plus grands vents. Le sol de l'observatoire est herbu; à la droite de notre dessin on aperçoit le support pour les thermomètres à l'ombre; les pluviomètres sont placés à côté de cet appareil. Sur la gauche s'élève une petite maisonnette de bois, toute couverte de verdure. C'est là que sont enfermés les instruments, baromètres, balances, boussoles, thermomètres de Becquerel, pluvioscopes, pluviomètre enregistreur, chronomètre, etc. etc.; une cage anglaise pour les thermomètres est fixée au mur de cette maison, et confirme les résultats obtenus avec le système français placé en regard.

A défaut d'un emplacement semblable, il est facile de réunir ensemble tous les instruments d'observations, en construisant un *chalet météorologique*. Ce serait une petite maison de bois, sur le toit de laquelle le pluviomètre serait en saillie; le réservoir des eaux météoriques pourrait être situé intérieurement. A droite et à gauche du toit, s'élèveraient deux mâts pour les girouettes; l'enregistrement de leur mouvement se ferait encore au dedans, par l'intermédiaire de l'électricité. La cage anglaise serait placée contre le mur extérieur de la maisonnette garnie de verdure, et les lectures des thermomètres s'effectueraient à travers un carreau.

L'intérieur du chalet, contiendrait, en outre, le baromètre, une horloge, une balance pour les pesées du récipient pluviométrique, une boussole, etc., etc. L'observateur aurait sous la main et à l'abri, tous les documents de l'étude météorologique.

Gaston Tissandier.

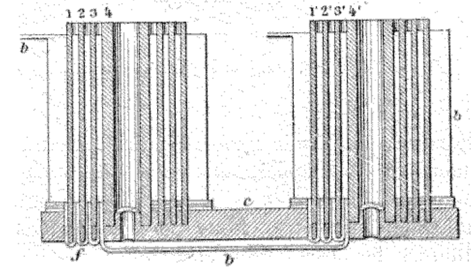
REVUE D'ÉLECTRICITÉ

ÉLECTRO-AIMANTS DE M. CAMACCHO.

Un électro-aimant ordinaire est formé ainsi qu'on le sait de deux barreaux de fer doux reliés par une culasse de même métal, et entourés d'une hélice de fil de cuivre recouvert de soie, qui passe de l'un des barreaux à l'autre enveloppant complétement chaque branche de cette espèce de fer à cheval. Le magnétisme que développe dans le cylindre de fer, le passage d'un courant galvanique circulant à travers le fil de cuivre, réside à la surface, il décroît de la circonférence au centre.

M. Camaccho a pensé que s'il était possible de faire passer un courant isolé autour des couches successives dans lesquelles on peut découper le cylindre, on arriverait à obtenir un électro-aimant plus puissant, l'aimantation devenant ainsi égale dans toutes les sections.

Dans ce but, il a construit l'appareil que nous reproduisons dans la figure ci-dessous :



Coupe de l'appareil de M. Camaccho.

Chaque noyau est constitué par une série de tubes en fer concentriques 1, 2, 3, 4; 1', 2', 3' 4', laissant

entre eux un intervalle à peu près égal à leur épaisseur; sur chacun de ces tubes est enroulé, toujours dans le même sens, un fil *b* de cuivre isolé, l'épaisseur de la couche du fil étant plus grande sur le tube extérieur.

Les extrémités *f* du fil correspondant à chaque tube traversent la culasse de l'aimant et sont réunies de manière à ne former qu'un seul et unique conducteur.

En employant le courant de dix éléments Bunsen, de grandeur ordinaire, la force attractive d'un électro-aimant, comme celui décrit ci-dessus (de 15 centimètres de diamètre de bobine et de 17 centimètres de longueur) à 1 millimètre de distance, est de 1,000 kilogrammes, et, à 6 millimètres, de 250 kilogrammes.

Avec un électro-aimant télégraphique ordinaire de 50 kilomètres de résistance, comparé à un autre semblable, mais du système décrit ci-dessus, le résultat, au contact, a été le suivant :

Electro-aimant ordinaire : 4 kilogr., 8 éléments Léclanché.

Électro-aimant tubulaire : 20 kilogr., 8 éléments Léclanché.

Ajoutons enfin que l'expérience a montré que, si l'on recouvre les extrémités polaires des tubes qui constituent chaque noyau de ces électro-aimants, au moyen d'une rondelle de fer, l'électro-aimant perd sa grande puissance et se trouve dans les mêmes conditions qu'un électro-aimant ordinaire.

Rappelons à ce sujet deux antériorités : M. Richard Robert a construit dès 1852, un électro-aimant composé d'un certain nombre de tubes en fer emboîtés les uns dans les autres; chacun d'eux était entouré de fil de cuivre, de manière à constituer une série d'électro-aimants réunis par une culasse commune. Cette disposition offrait une grande puissance eu égard à ses dimensions.

D'un autre côté, en janvier 1872, M. Perrin, employé des lignes télégraphiques, proposait à l'administration une disposition identique à celle qui a été réalisée par M. Camaccho.

VITESSE D'AIMANTATION ET DE DÉSAIMANTATION DES MÉTAUX MAGNÉTIQUES.

En appliquant les électro-aimants à l'enregistrement de phénomènes très-rapides, M. Marcel Deprez a été amené à rechercher quelle était l'influence de la nature du fer d'un électro-aimant sur la durée des phases d'aimantation et de désaimantation. A cet effet, il a employé un enregistreur dans lequel les pièces de fer constituant l'électro-aimant sont amovibles, toutes les autres pièces, telles que bobines, armature, style, etc., restant les mêmes, de façon à mettre en évidence l'influence du métal constituant l'électro-aimant. La durée des phases d'aimantation et de désaimantation était mesurée à l'aide de son chronographe électrique.

La partie métallique des électro-aimants placée successivement dans les hélices magnétisantes était constituée par deux noyaux de 2 millimètres de diamètre et de 13 millimètres de longueur. Les bobines dans lesquelles passait le courant contenaient 14 mètres de fil de 1/5 de millimètre de diamètre. La pile employée consistait en élément de Bunsen, modifié par M. Dulaurier. Les variétés de fer essayées ont été le fer ordinaire du commerce, le fer doux spécial pour télégraphie, la fonte malléable, la fonte grise, enfin l'acier fondu étiré et trempé.

Les résultats obtenus ont été tout à fait inattendus ; car le fer doux, le fer ordinaire, la fonte malléable, et même *l'acier trempé* ont donné, à très-peu de chose près, les mêmes résultats pour les durées des phases d'aimantation et de désaimantation, savoir :

Durée de la désaimentation, $0^s,00025$.

Durée de l'aimantation (approximative), $0^s,00150$.

La fonte grise a donné de meilleurs résultats encore, car la durée de l'aimantation s'est réduite à 1/1000 de seconde environ. Ce serait donc ce dernier métal qui permettrait d'atteindre la plus grande rapidité possible dans la transmission des signaux.

Il est probable que cette nouvelle donnée trouvera son application dans la télégraphie. Ce que nous retiendrons c'est la précision avec laquelle les enregistreurs de M. Marcel Deprez permettent de mesurer les phénomènes de durée : nous aurons prochainement l'occasion d'indiquer un nouvel emploi de ces appareils pour des expériences délicates.

NOUVELLE SOURCE D'ÉLECTRICITÉ, PAR M. TOMASSI.

Lorsqu'on fait passer un courant de vapeur d'eau sous une pression de 5 à 6 atmosphères à travers un tube de cuivre ayant 2 à 3 millimètres de diamètre et roulé en spirale autour d'un cylindre de fer, celui-ci s'aimante si bien qu'une aiguille en fer, placée à quelques centimètres de distance de *l'aimant-vapeur*, est attirée vivement et reste magnétisée pendant toute la durée du passage du courant de vapeur d'eau à travers le tube de cuivre.

M. Maumené pense que cette expérience doit-être présentée non pas comme révélant l'existence d'une nouvelle source de magnétisme, ainsi que l'a indiqué d'abord M. Tomassi, mais bien une nouvelle source d'électricité. Un courant thermo-électrique est produit par la différence des températures entre la surface intérieure de la spirale de cuivre traversée par la vapeur, et la surface extérieure exposée à l'air.

Cette explication semble très-plausible ; M. Maumené indique même une expérience qui la rendrait absolument concluante. Il suffirait dit-il, pour renverser le courant et par suite les pôles, de faire agir la chaleur de manière à chauffer les surfaces extérieures et entretenir les surfaces intérieures plus froides. Il suffirait, pour cela, de loger la spirale dans une boîte métallique où l'on ferait passer de la

vapeur, et en même temps de faire couler de l'eau par l'intérieur de la spirale. Cette proposition engagera, sans doute, M. Tomassi à adresser une nouvelle communication à l'Académie, nous reviendrons sur le sujet s'il y a lieu.

TONNERRE EN BOULE.

M. Gaston Planté a déduit récemment l'explication de ce phénomène d'une expérience où il fait agir sur un liquide un courant de haute tension. On a parlé ici, des *batteries secondaires* qui accumulent lentement l'électricité de la pile et la rendent brusquement en peu d'instants[1].

Si l'on plonge, en les tenant d'abord écartés l'un de l'autre, les deux électrodes de la batterie dans un vase plein d'eau saturée de sel marin, lorsqu'on les rapproche avec précaution, on voit se former tout à coup autour du fil négatif, avec un bruissement assez fort, un petit globe lumineux d'une sphéricité parfaite.

Le globe de feu s'agrandit jusqu'à atteindre le diamètre de $0^m,01$ quand on soulève le fil supérieur. Si enfin on immerge le fil plus profondément, le globule se met à tourner rapidement, puis il se détache, marche vers l'autre électrode et disparaît en déterminant une explosion et une flamme au pôle négatif.

Le globule est composé de liquide électrisé dans un état sphéroïdal particulier.

M. Planté établit ainsi l'analogie de ces phénomènes avec ceux de la foudre globulaire. Ces cas, dit-il, ont été souvent observés à la fin des orages, alors que l'électricité atmosphérique s'écoule facilement vers le sol, en traversant un air saturé d'humidité par une pluie abondante. Or, les machines électriques ne permettent pas de produire un écoulement visible d'électricité au sein d'un air humide ; on conçoit donc qu'il soit difficile d'imiter, avec l'électricité statique, les apparences de la foudre globulaire, et que cela devienne possible à l'aide de l'électricité dynamique. On peut, en effet, considérer la portion d'atmosphère humide où apparaît la foudre globulaire comme un vaste voltamètre, dont un électrode serait formé par un nuage très-bon conducteur et l'autre électrode par une partie du sol, voltamètre dans lequel toutefois l'eau serait à peine décomposée et où les phénomènes calorifiques et lumineux dont il a été question joueraient le rôle principal.

Sans doute les éclairs en boule ne sont point des sphères de liquide ; ils doivent être néanmoins formés d'une matière pondérable chargée d'électricité et l'on conçoit que la grande tension de l'électricité de l'atmosphère, produise avec de l'air humide ou de la vapeur d'eau, ce que l'électricité dynamique produit avec un liquide salin.

Les batteries secondaires de M. Planté sont répandues maintenant dans tous les cabinets de physique ; il y a dans la voie ouverte par cet inventeur une série de recherches qui tenteront sans doute les savants.

CH. BONTEMPS.

[1] Voy. deuxième année, 1874. Second semestre, p. 51.

LA GRANDE MARÉE
DU 14 NOVEMBRE 1875.

Les tempêtes de ce mois, ont été suivies le 14, d'une marée exceptionnelle, la plus forte qui ait eu lieu cette année. La mer a atteint sur tout le littoral de la Manche, une hauteur inaccoutumée. Au Havre, les quais et les rues ont été inondés. Le bassin du Commerce a débordé, et les eaux ont interrompu la circulation sur le quai d'Orléans, depuis la rue Marie-Thérèse jusqu'à la rue de Lorraine. Sur tous les quais, et notamment sur le quai de l'Ile, une grande quantité de marchandises a été plus ou moins avariée.

La mer a causé aussi de grands dégâts sur tout le littoral. Dans l'Eure, l'alarme a été grande. La mer a envahi les plaines et, depuis le lazaret jusqu'au Hoc, les levées ont été emportées. Les habitants de ces régions ont, par suite, couru de grands dangers. La terreur était vive, surtout parmi les habitants de la partie sud de la rue de l'Ilet. Les maisons y étaient constamment battues en brèche par les vagues et plusieurs familles ont cru devoir abandonner leurs demeures dans la crainte de les voir détruites par la fureur des flots. A partir du lazaret jusqu'aux chantiers de la Méditerranée, la voie charretière, balayée par les vagues, a été considérablement endommagée. Le steamer transatlantique allemand *Franconia*, venant de Hambourg, a été drossé sur le remorqueur *Jupiter*, qui a eu son tambour de tribord défoncé, l'arbre de couche déplacé et des avaries dans sa machine. Son beaupré a été aussi rompu. Quant au *Franconia*, après cet abordage contre le remorqueur qui se trouvait à son poste habituel, il a été poussé par la tempête et n'a pu se relever. Pendant trois heures, les efforts les plus intelligents ont été faits pour le tirer de sa fâcheuse position ; enfin, le vent ayant un peu diminué, le steamer a pu être déhalé et amené contre le quai est de l'avant-port, où il s'est amarré.

La baie de la Seine a été éprouvée bien au delà du Hoc et jusqu'à l'entrée de l'estuaire. A Oudalle et à Trancarville, tous les gabions ont été détruits par la mer. La violence du vent gonflait la Seine jusqu'à Rouen. Les prairies entourant la ville ont été couvertes par les eaux. Quant à la côte ouest, elle a été ravagée sur toute son étendue. A Fécamp, on signale de sérieux dommages.

Cette marée tempêtueuse a fait subir son influence sur toutes les côtes de l'Angleterre et jusque dans la ville de Londres par la Tamise.

Le lendemain 15, une tempête effroyable s'est déchaînée sur nos côtes. La jetée ouest de Boulogne a été grièvement détériorée.

Le *Charles-Dickens* s'est rompu, et les ingénieurs renoncent à jamais pouvoir le renflouer. Ils ont décidé d'en faire sauter les débris. M. le préfet maritime de Cherbourg doit envoyer pour cette opération un personnel de torpilleurs avec des appareils.

Le village d'Étretat a été aussi très-rudement éprouvé par la tempête. La mer a passé par-dessus la digue et a causé de grands dégâts. Les désastres sur toutes les côtes de la Manche ont été aussi considérables, et malheureusement trop nombreux pour les énumérer complétement.

SUR LES NÉBULEUSES SPIRALES

Si l'analyse spectrale a permis, dans ces derniers temps, d'étudier la composition chimique des corps célestes, il n'est pas téméraire aujourd'hui de chercher à se rendre compte de leur constitution physique par l'observation des phénomènes électriques et par les rapprochements auxquels ces phénomènes peuvent donner lieu.

Les mouvements gyratoires, accompagnés d'effets lumineux, que j'ai observés avec un flux puissant d'électricité dynamique, les formes sphériques et annulaires manifestées par les corps soumis à cette action, m'ont déjà conduit[1] à admettre la probabilité de l'origine électrique des corps célestes[2]. Je crois pouvoir attribuer maintenant la même origine à ces mondes en voie d'agrégation ou de désagrégation qui constituent les *nébuleuses* non résolubles, et particulièrement à celles qui affectent la forme si remarquable de *spirales*.

J'ai appelé précédemment l'attention sur une expérience dans laquelle un nuage de matière métallique, arrachée à une électrode par le flux électrique, prend, au sein d'un liquide, un mouvement gyratoire *en spirale*, sous l'influence d'un aimant[3]. Or il suffit de jeter les yeux sur les *figures* 1 et 2, qui représentent cette expérience, pour y reconnaître la forme exacte des nébuleuses spirales, décrites par lord Rosse, dont les unes ont la courbure de leurs branches dirigées en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre, comme les spires de la *figure* 1, telles que la nébuleuse de la Chevelure de Bérénice, etc.; dont les autres ont leurs spires dirigées dans le sens même dn mouvement des aiguilles d'une montre, comme celle de la *figure* 2, telle que la nébuleuse des Chiens de Chasse, etc.[1].

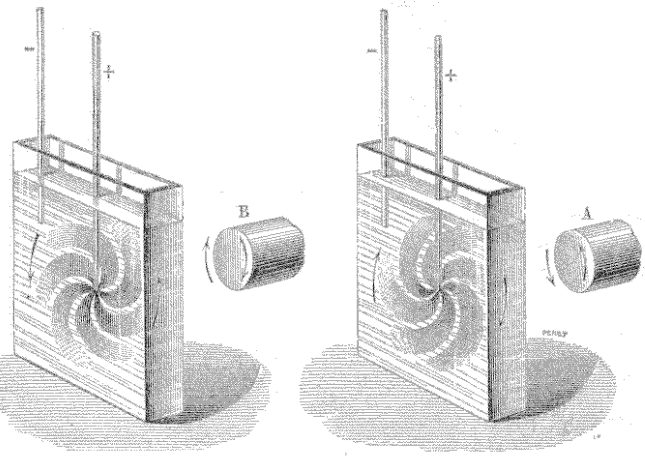


Fig 1 et 2. — Mouvement gyratoire imprimé à un nuage de matière métallique par l'action d'un aimant.

En présence d'une analogie aussi frappante, n'est-on pas autorisé à penser que le noyau de ces nébuleuses peut être constitué par un véritable foyer d'électricité ; que leur forme en spirale doit être déterminée par la présence de corps célestes fortement magnétiques placés dans le voisinage, et que le sens de la courbure des spires doit dépendre de la nature du pôle magnétique tourné vers la nébuleuse ?

Il y aurait donc lieu de chercher, parmi les étoiles déjà connues autour de ces nébuleuses, quelles sont celles qui, par leur position, peuvent exercer cette influence magnétique, ou d'explorer la voûte céleste sur l'axe autour duquel semblent tourner les spirales, en deçà ou en delà du plan suivant lequel elles se développent, pour découvrir les corps célestes capab'es de déterminer leur forme ou leur mouvement gyratoire. De plus, si un astre était reconnu comme satisfaisant à ces conditions, il conviendrait d'examiner, sur la ligne passant par le centre de la nébuleuse et l'astre lui-même, s'il n'y aurait point, en regard de l'autre pôle magnétique de cet astre, une seconde nébuleuse spirale, dont les courbes, tournées en sens inverse des courants magnétiques de ce pôle, apparaîtraient néanmoins, à l'observateur, dirigées dans le même sens que celle de la première, et l'ensemble de ces trois corps constituerait ainsi un système stellaire symétrique. La matière cosmique est répandue avec une si grande profusion dans l'espace, que cette hypothèse n'a rien d'inadmissible.

De telles recherches exigeant l'emploi des plus puissants télescopes, je ne peux que les signaler

[1] *Comptes rendus*, t. LXXXI, p. 185 et 188.

[2] C'est, du reste, l'opinion actuelle d'un certain nombre de physiciens, en ce qui concerne le soleil. Dans une belle synthèse des forces et des phénomènes de la nature, M. le professeur Marco, de Turin, après avoir rappelé qu'Herschell et Ampère attribuaient l'incandescence du soleil à des courants électriques; que M Young et Morton ont assimilé « la couronne solaire à une aurore polaire permanente, » que M. Respighi et Spœrer ont émis des idées analogues, conclut également, en se basant sur d'autres considérations, que la lumière et la chaleur solaires sont dues à l'électricité.

[3] Cette expérience est facile à reproduire directement ou par projection, à l'aide d'un courant électrique équivalant à celui de 15 éléments de Bunsen. Les électrodes ont des fils de cuivre; le liquide est de l'eau acidulée au 1/10 par l'acide sulfurique. De l'extrémité du fil positif s'échappe, avec sifflement, un nuage épais d'oxydule de cuivre ou de cuivre très-divisé, et ce fil prend la forme d'une pointe très-aiguë. Les flèches tracées autour des spirales, dans les fig. ci-dessus, indiquent le mouvement gyratoire que prend ce nuage sous l'influence d'un aimant; et les flèches tracées autour de l'aimant représentent le sens des courants magnétiques; B est un pôle boréal, A un pôle austral.

[1] Si l'on considère le moment où la poudre métallique est en pleine rotation dans le liquide, la ressemblance avec les spires de cette dernière nébuleuse, en particulier, est encore plus marquée que dans les figures ci-dessus.

aux astronomes, avec toute la reserve que commandent des inductions basées sur de simples analogies; mais, si l'observation venait à les justifier, ce serait assurément une preuve décisive en faveur de l'origine électrique des corps célestes.

On peut objecter aux rapprochements faits plus hauts que l'on n'aperçoit point, dans l'espace, de conducteur amenant un courant électrique extérieur au centre des nébuleuses. En réponse à cette objection, je rappellerai que, dans d'autres expériences faites avec une source d'électricité beaucoup plus intense, j'ai observé de petits anneaux lumineux, composés de particules incandescentes, tout à fait détachés de l'électrode; ces anneaux, dont le milieu est agité par un tourbillon liquide, se meuvent dans l'intervalle compris entre l'électrode et un anneau lumineux plus grand, formé à l'entour par le choc de l'onde électrique contre les parois du voltamètre. Ce sont là de véritables foyers électriques, séparés du jet principal qui leur a donné naissance, et analogues, bien qu'infiniment petits, à des noyaux d'astres isolés ou à des agglomérations stellaires, telles que celles qui constituent les nébuleuses annulaires de la Lyre ou du Cygne et de la Voie lactée. Le dernier anneau lumineux qui forme la limite du développement de l'onde électrique dans le voltamètre, peut même nous révéler l'existence d'une immense nébuleuse annulaire, invisible jusqu'ici, qui envelopperait toutes les autres et serait l'onde extrême du mouvement électrique général de l'univers[1]. GASTON PLANTÉ.

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Séance du 26 octobre 1875.

—◇—

CHRONIQUE

Nouveau combustible sans fumée. — On fabrique actuellement à Briton-Ferry, dans les environs de Bristol, un aggloméré brûlant sans fumée; à cet effet, on substitue, d'après le procédé d'un chimiste français établi en Angleterre, M. Vassart, le silicate de soude au brai ou au coaltar employé d'ordinaire à agglutiner les poussiers de houille ou les charbons pulvérulents, comme ceux de Glyncorrey dans le pays de Galle, employés à Briton-Ferry. Les essais faits pour le chauffage des machines de navire ont prouvé que les nouvelles briquettes outre l'avantage ordinaire de ce combustible d'occuper le moindre espace possible, ce qui est si important en mer, ont ceux de ne presque pas produire de fumée, de ne presque pas absorber d'humidité dans la cale, de résister aux chocs ordinaires, de ne pas se déliter, ni tomber en poussière par le contact avec l'eau ou le frottement et de produire beaucoup de chaleur (et par suite de vapeur) avec peu de résidus.

Découverte d'un bloc de cuivre natif près du lac Supérieur. — On sait que le cuivre est un des métaux que l'on rencontre parfois à l'état natif à la surface de notre globe. Il se présente tantôt sous la forme de cristaux octaédriques, dodécaédriques, ou groupés en dendrites, tantôt sous celle de grains disséminés, ou de blocs arrondis, dont le poids peut s'élever à plusieurs quintaux, comme cela s'est présenté dans les mines de l'Oural ou du lac Supérieur aux États-Unis. On a récemment découvert, dans les gisements avoisinant ce dernier lac, une masse de cuivre natif, qui est considérée comme la plus volumineuse qui ait jamais été trouvée. Cette masse a une forme qui rappelle un peu celle d'un cœur; elle ne pèse pas moins de 2,730 kilogrammes, c'est-à-dire deux fois plus que le bloc arrondi, qui, il y a quelques années, avait été envoyé du lac Supérieur à l'Institut Smithson. Le nouvel échantillon transporté à Saint-Louis, a été soumis à l'analyse; il renferme 98 pour 100 de cuivre pur. Il a été rencontré au milieu de fouilles abandonnées à une profondeur de 5 mètres, et dans des régions où le cuivre assez abondant est exploité depuis 25 ans par un métallurgiste distingué M. Davis. On voit que cette découverte offre un grand intérêt au point de vue minéralogique, mais elle a encore apporté aux anthropologistes des documents imprévus et d'une valeur peu commune. En effet, on reconnut que la masse de cuivre, avait dû être déplacée de son gisement primitif, et en continuant à soumettre le sol à des investigations scrupuleuses, on y trouva plusieurs haches en silex, et un certain nombre de marteaux en pierre polie, dont quelques-uns sont intacts. Les savants américains attribuent ces débris, aux antiques populations des États-Unis, aux *Mound-Builders*, aux constructeurs de tumulus des âges primitifs, dont nos lecteurs connaissent les remarquables travaux. Ces peuples qui ont précédé sur le continent américain les races indiennes, connaissaient la métallurgie, et ils faisaient sans doute un usage fréquent du cuivre natif, qu'ils savaient rechercher et extraire de ses gisements.

Intelligence des hirondelles. — Un de nos lecteurs nous communique le fait suivant qui nous a paru fort interessant.

« A la campagne où j'étais l'été dernier, un de mes amis essayait son adresse en tirant des hirondelles au vol: une d'elles fut atteinte: en un instant une vingtaine d'hirondelles se trouvèrent réunies autour d'elle, et tandis que les unes étendant leurs ailes soutenaient dans l'air la pauvre blessée, les autres voletaient autour d'elle en poussant de petits cris plaintifs. Ce spectacle curieux et bien fait pour émouvoir l'auteur barbare du meurtre, dura quelques instants, puis quand les intelligentes petites bêtes virent que leur compagne était morte, elles la laissèrent tomber et l'abandonnèrent. Je ne sais si ce fait s'est déjà produit et si ce n'est pas en soutenant ainsi leurs compagnes fatiguées, que les hirondelles arrivent à traverser les mers. En tout cas voilà un exemple bien touchant de l'instinct des oiseaux. »

Les vins de Bordeaux et les eaux ferrugineuses. — La place que les vins de Bordeaux se sont faite en thérapeutique porte à les comparer, sous le rapport de leur principe ferrugineux, aux eaux minérales d'ordre correspondant les mieux connues et les plus efficaces. Les vins de Médoc peuvent servir de type dans ce genre de comparaison. Les produits de la zone comprise entre Pauilac et Margaux, par exemple, région où se développe la majeure partie des grands vignobles du pays, contiennent, en moyenne, 18 centigrammes de *tartrate ferreux* par litre, ce qui représente 63 milligrammes de *protoxyde de fer*. Or, bien peu d'eaux minérales sont susceptibles d'être mises avantageusement en parallèle avec ces vins. A l'étranger, parmi les nombreuses et célèbres sources de Spa, une seule, celle du *Prince de Condé*, se trouve beaucoup plus minéralisée, car elle donne jusqu'à 121 milligrammes de pro-

toxyde. Les autres, d'après un intéressant travail de M. L. Périer, restent fort au-dessous du vin. On épuiserait ainsi la série des stations ferrugineuses sans rencontrer une eau aussi riche que le vin de Médoc, à part les sources de Pyrmont, qui se trouvent exactement au même titre.

BIBLIOGRAPHIE

Précis d'hygiène privée et sociale, par A. Lacassagne, médecin-major, professeur agrégé au Val-de-Grâce, etc. — 1 vol. in-18. — Paris, G. Masson, 1876.

« L'hygiène, dit l'auteur, est ordinairement définie l'art de conserver la santé; et s'il est vrai, comme l'a dit la Sagesse antique, que la santé est le premier des biens, l'hygiène doit être le premier des arts. C'est une des branches les plus importantes de la médecine, son but est élevé; elle contribue au bonheur de l'homme en prévenant les maladies qui peuvent l'assaillir. » M. Lacassagne a divisé le vaste sujet qu'il étudie avec une méthode rigoureuse. L'homme est soumis à des causes de maladies qui peuvent trouver leur origine dans les différents milieux qui l'environnent; il est soumis à l'action des modificateurs que l'auteur divise ainsi : 1° *Modificateurs physiques :* chaleur, lumière, électricité, son, pesanteur. 2° *Modificateurs chimiques:* air, eau, sol, aliments. 3° *Modificateurs biologiques ou individuels:* sexe, âge, hérédité, constitution, tempérament. 4° *Modificateurs sociologiques :* profession, famille, nation. Telles sont les divisions d'un ouvrage sérieusement élaboré, et certainement appelé à rendre un grand service, non-seulement aux médecins, mais à tous ceux qui se soucient de conserver la santé, « bien précieuse chose, comme disait Montaigne,... d'autant que sans elle la vie nous vient à être pénible et injurieuse; la volupté, la sagesse, la science et la vertu, sans elle se ternissent et esvanouissent. »

La Biologie, par le Dr Ch. Letourneau. — 1 vol. in-18 illustré. — Paris, C. Reinwald et Cie, 1876.

Le premier volume de la *Bibliothèque des sciences contemporaines* vient de paraître à la librairie Reinwald. Il contient la *Biologie* par le Dr Letourneau, et compte 566 pages avec 112 gravures sur bois, intercalées dans le texte. Les deux volumes suivants contiendront la Linguistique par M. A. Hovelacque et l'Anthropologie par le Dr P. Topinard. Le prix réduit de ces volumes de la Bibliothèque les met à la portée de tous ceux qui s'intéressent au progrès de l'instruction scientifique.

Les insuccès en photographie. Causes et remèdes par V. Cordier, pharmacien-chimiste. — 1 broch. in-8°. Paris, Gauthier-Villars, 1876.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 novembre 1875. — Présidence de M. Frémy

Analyse de la pluie. — D'après M. Girardin, l'eau de pluie recueillie sur la terrasse de l'Observatoire de Paris contient en dissolution plus d'oxygène que l'eau recueillie dans la cour. A première vue on est surpris de ce résultat mais, d'après M. Dumas, il s'expliquerait par la présence dans les couches inférieures de l'atmosphère de poussières organiques, dont l'effet, dans l'eau, doit être de soutirer l'oxygène et de manifester ainsi une combustion lente. Toutefois, avant d'accepter ce résultat comme un fait général de météorologie, il sera bon de le contrôler par des expériences faites loin des villes, par exemple dans des conditions analogues à celles du laboratoire de M. Mangon dans la Manche ; et c'est ce que M. Charles Saint-Claire Deville s'est attaché à faire remarquer.

Fertilité de la Limagne. — La plaine d'Auvergne, connue sour le nom de *limagne*, est renommée par sa fertilité tout à fait exceptionnelle. M. Truchot, dont M. Dumas analyse les travaux, s'est proposé de rechercher les causes d'un état à la fois si précieux et si exceptionnel. Suivant lui, elles résident avant tout dans la présence de l'acide phosphorique en dissolution dans les eaux qui se déversent sur le sol et en mélange dans ce sol lui-même. Quant à l'origine même de l'acide phosphorique, elle n'est autre que la décomposition lente et continue des roches volcaniques du voisinage. Les sources qui sortent des granits n'en contiennent pas des quantités sensibles, celles qui sortent des laves, des basaltes et des trachytes en donnent, au contraire, beaucoup à l'analyse. Ce résultat est complété par un autre du même auteur, d'après qui, la quantité d'azote d'un sol arable est proportionnelle à la quantité de matière humique et par conséquent de carbone que contient ce sol, conclusion conforme tout à fait aux importantes decouvertes de notre collaborateur M. P. Dehérain.

Matière textile. — Ayant soumis au rouissage des tiges de malvacée du genre *Lavatera*, M. Isidore Pierre (de Caen) en a extrait des fils textiles extrêmement résistants et longs de plus d'un mètre. La culture de cette plante étant des plus faciles, il y a lieu de signaler à l'industrie une source nouvelle possible de papier et de tissus.

Équivalents chimiques. — Un chimiste russe M. Mendeleef, dont nous avons eu déjà l'occasion de citer le nom, a fait connaître une classification des corps simples où se trouve exprimé par des chiffres simples et par la situation qu'on leur donne sur un tableau l'ensemble des propriétés de chacun d'eux. Il en résulte des séries analogues à celle qu'exprime la soi-disant loi de Bode pour les corps célestes du système solaire. On a rendu compte de ce que peuvent être ces séries quand on pensera qu'à l'époque où l'iode et le chlore étaient seuls connus, on aurait pu déduire de leur existence celle du brôme, dont il aurait été possible d'indiquer à l'avance la densité, l'équivalent, l'état physique et les principales propriétés chimiques.

M. Mendeleef en construisant ses tableaux, signale un certain nombre de lacunes qui s'y montrent et il n'hésite pas à penser que ces lacunes trahissent l'existence de corps non encore découverts et dont on peut dès à présent décrire les caractères. C'est ainsi que sous le nom d'*hexaluminium* il avait prévu l'existence du *gallium* si récemment signalé par M. Lecoq de Boisbaudrant et, dans la note que présente aujourd'hui M. Dumas, l'auteur donne avec détails l'indication des propriétés non encore constatées du nouveau corps simple. Ces propriétés devront nécessairement être connues, bientôt on aura dans leur constation directe un contrôle très-positif des vues dont nous venons d'offrir à nos lecteurs un très-succinct aperçu.

Production du sucre par la betterave. — Une discussion assez vive s'engage entre M. Bernard et M. Duchartre au sujet du mémoire récent dans lequel M. Violette a étudié l'influence de l'effeuillage sur la richesse saccharine des betteraves. De ce que les betteraves effeuillées sont moins riches que celles dont l'état normal a été respecté, M. Vio-

lette concluait que c'est dans les feuilles que s'élabore le sucre pour être ensuite transporté dans les racines, et M. Duchartre paraît adopter cette conclusion ; au contraire M. Claude Bernard, s'élève contre elle et attribue simplement l'activité moindre des betteraves sans feuilles à l'affaiblissement qui résulte pour elles de la mutilation qu'elles ont subie. STANISLAS MEUNIER.

SIR CH. WHEATSTONE

(Suite et fin. — Voy. p. 362.)

Après les documents que nous avons publiés sur les travaux de l'illustre savant anglais, nous dirons quelques mots des différentes phases de son existence pour connaître l'homme après avoir apprécié le savant.

Charles W. Wheatstone était le fils de M. W. Wheatstone, citoyen de Gloucester, où il naquit en 1802. Il fit des études sérieuses dès son enfance et prit de bonne heure un goût très-vif pour les sciences mécaniques et physiques. Pendant sa jeunesse il se voua d'abord à la fabrication d'instruments de musique, et il devint patron à Londres, bien avant d'avoir atteint l'âge mûr. Bientôt il révéla ses aptitudes et se montra capable de s'adonner à des études plus élevées. Son attention ne tarda pas à se porter non pas tant sur la fabrication des instruments que sur les principes qui les font agir. En 1823, il attira sur lui l'attention du monde savant en publiant ses *Nouvelles expériences sur le son.*



Sir Charles Wheatstone,
né en 1802, mort à Paris le 20 octobre 1875.
(D'après une photographie de *London stereoscopic Company.*)

Pendant les onze années qui suivirent cette publication, il étudia l'analogie profonde qui existe entre les phénomènes de la lumière et du son, et publia à ce sujet un certain nombre de mémoires originaux. En 1834, il fut nommé professeur au *King's College* de Londres. Deux ans plus tard il devint membre de la Société royale, après la lecture d'un mémoire sur certains phénomènes de la vision, mémoire dans lequel il décrivit pour la première fois le stéréoscope, maintenant si répandu. En 1836, Wheatstone montra dans ses cours à King's College quelques expériences sur la vitesse de l'électricité, au moyen d'un circuit prolongé de cuivre, d'environ 4 milles de développement (6 kil. 436 mètres), et dès cette époque, il proposa de faire de ce fil un télégraphe électrique. En février 1837, il entra en relation avec William Fothergill Cooke, qui avait eu sur le continent des nouvelles des expériences du baron Schilling, et d'autres savants physiciens allemands. Au mois de mai, Wheatstone et Cooke prirent leur premier brevet *pour perfectionnements dans la transmission des signaux et dans les appareils avertisseurs de sonnerie, à travers de grandes distances au moyen de courants électriques émis dans des circuits métalliques.* Nous ne décrirons point en détail les divers progrès que les inventeurs apportèrent successivement à leurs travaux. Nous nous bornerons à dire que la première ligne de télégraphie électrique vraiment pratique fut mise au service du public en 1838, sur le railway de Blackwall. Les mérites de l'invention doivent être également partagés entre Cooke et Wheatstone.

Le professeur Wheatstone a fait partie du jury de l'Exposition universelle de Paris en 1855, pour la section de *Chaleur, Lumière et Électricité.* A cette occasion il fut nommé chevalier de la légion d'honneur. Il fut aussi élu membre correspondant de l'Institut pour les sciences, et devint membre honoraire des principales Académies des sciences de l'Europe. En 1849, il épousa Emma West, fille de M. J. West, laquelle lui donna sept enfants. Il mourut le 20 octobre 1875, à Paris, à l'hôtel du Louvre.

Sir Ch. Wheatstone n'était pas seulement un savant émérite; il joignait à l'érudition, au génie de l'invention, un grand caractère, un cœur généreux et noble. Il était aimable et affable; il aimait la jeunesse, et prodiguait ses encouragements et son appui à tous ceux qu'animaient l'amour du travail et le goût de la science. Comme la plupart des hommes élevés à l'école d'un rude labeur, il se faisait remarquer par sa bienveillance et offrait l'exemple d'une rare persévérance dans les recherches, et d'un soin minutieux dans les expériences. Le travail a été la passion de sa vie, et jusqu'à sa dernière heure ses pensées étaient dirigées vers les grandes recherches et le progrès scientifique.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER

CORBEIL. TYP. ET STÉR. CRÉTÉ.

INDEX ALPHABETIQUE

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

LISTE DES AUTEURS

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

Articles non signés.

TABLE DES MATIÈRES

N. B. Les articles de la Chronique, imprimés dans ce volume en petits caractères, sont indiqués dans notre table en lettres italiques.

Astronomie.

Physique.

Chimie.

Météorologie. — Géologie. — Physique du globe.

Sciences naturelles. — Zoologie. — Botanique. Paléontologie.

Anthropologie. — Sciences préhistoriques.

Géographie. — Voyages d'exploration.

Mécanique. — Art de l'ingénieur.

Médecine et Physiologie.

Agriculture. — Aquiculture.

Art militaire — Marine

Aéronautique.

Notices nécrologiques. — Histoire de la science.

Sociétés savantes. — Associations scientifiques Expositions universelles.

Variétés. — Généralités. — Statistique.

Bibliographie.

Correspondance.

ERRATA

Page 318, col. 1, ligne 46, *au lieu de* Eschyle, *lisez* Eschine.
— 320, — 1, — 14, — Buchanau, — Buchwalder.
— 384, — 1, — 34, — très-hydraté, — tri-hydraté.

FIN DES TABLES.

3164 81 — CORBEIL. Typ. et stér. CRÉTÉ